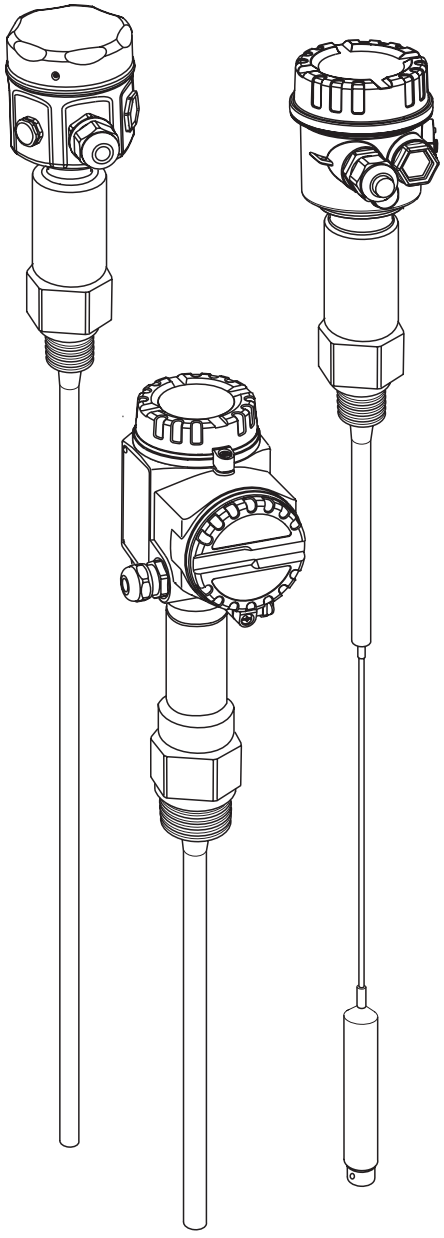
Füllstand | Druck | Durchfluss | Temperatur | Flüssigkeits-analyse | Registrierung | Systeme Komponenten | Services | Solutions

Betriebsanleitung

Liquicap M FMI51, FMI52 FEI57C PFM

Füllstandmessung kapazitiv



BA00297F/00/de/13.10
71128820

gültig ab Softwareversion:
FW: V 01.00.00
HW: V 01.00

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise 3

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 3
1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung 3
1.3 Betriebssicherheit 3
1.4 Sicherheitszeichen und -symbole 4

2 Identifizierung 5

2.1 Gerätebezeichnung 5
2.2 Lieferumfang 12
2.3 Zertifikate und Zulassungen 12
2.4 Marke 12

3 Montage 13

3.1 Montage auf einen Blick 13
3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung 13
3.3 Projektierungshinweise 14
3.4 Messbedingungen 15
3.5 Minimale Sondenlänge für nicht leitende Medien (<1µs/cm) 16
3.6 Einbaubeispiele 16
3.7 Mit Separatgehäuse 21
3.8 Einbau 24
3.9 Einbaukontrolle 26

4 Verdrahtung 27

4.1 Anschlussempfehlung 27
4.2 Verdrahtung und Anschluss 28
4.3 Anschlusskontrolle 31

5 Bedienung. 32

5.1 Bedienmöglichkeiten 32
5.2 Anzeige- und Bedienelemente 32
5.3 Fehlermeldungen 32

6 Inbetriebnahme 33

6.1 Installations- und Funktionskontrolle 33
6.2 Messumformer 33

7 Wartung 34

8 Zubehör 35

8.1 Wetterschutzhaube 35
8.2 Kürzungssatz für FMI52 35
8.3 Commubox FXA195 HART 35
8.4 Überspannungsschutz HAW56x 35
8.5 Einschweißadapter 35

9 Störungsbehebung 35

9.1 Fehleranalyse 35
9.2 Anwendungsfehler 36
9.3 Mögliche Messfehler 36
9.4 Ersatzteile 37
9.5 Rücksendung 37
9.6 Entsorgung 38
9.7 Softwarehistorie 38
9.8 Kontaktadressen von Endress+Hauser 38

10 Technische Daten 38

10.1 Technische Daten: Sonde 38
10.2 Eingangskenngrößen 39
10.3 Ausgangskenngrößen 39
10.4 Messgenauigkeit 39
10.5 Hilfsenergie 41
10.6 Einsatzbedingungen: Umgebung 42
10.7 Einsatzbedingungen: Prozess 44
10.8 Zertifikate und Zulassungen 46
10.9 Ergänzende Dokumentation 47

Stichwortverzeichnis 49

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Liquicap M FMI51, FMI52 sind kompakte kapazitive Füllstandmessgeräte zur kontinuierlichen Messung von Flüssigkeiten.

1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Der Liquicap M ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EG–Richtlinien. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen, z.B. Produktüberlauf durch falsche Montage bzw. Einstellung. Deshalb darf Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Betriebsanleitung dies ausdrücklich zulässt.

1.3 Betriebssicherheit

Während Parametrierung, Prüfung und Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.

1.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

Bei Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten. Dem Gerät liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Dokumentation ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Stellen Sie sicher, dass das Fachpersonal ausreichend ausgebildet ist.
- Die messtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.

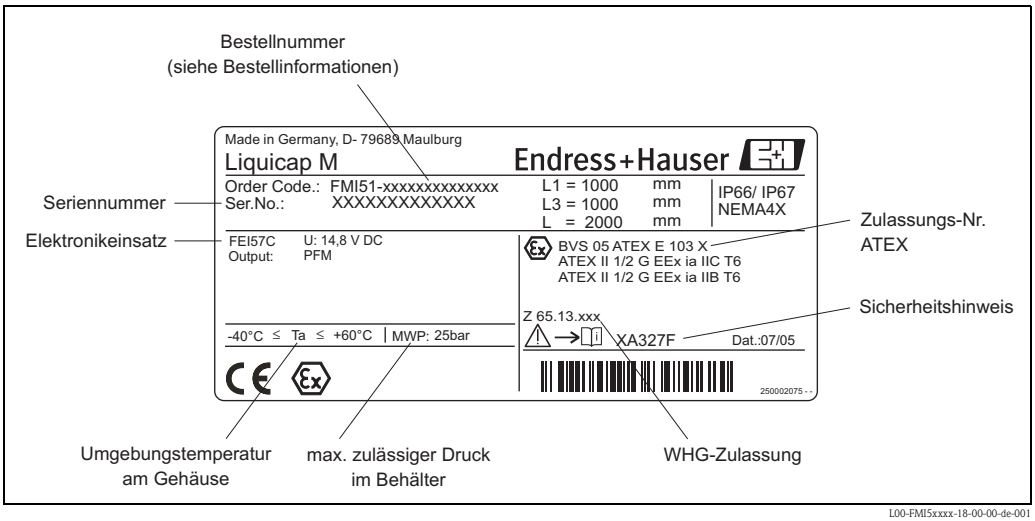
Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	Hinweis! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Geräte-reaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	Explosionsgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.
Elektrische Symbole	
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotentialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.
	Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C standhalten müssen.

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende technische Daten entnehmen:



Informationen auf dem Typenschild des Liquicap M (Beispiel)

2.1.2 Produktübersicht

Hinweis!
Die Produktübersicht dient zur Identifizierung der alphanummerischen Bestellnummer (siehe Typenschild: Order Code).

Liquicap M FMI51 (Geräteidentifikation)

10	Zulassung:	
	A	Ex-freien Bereich
	B	Ex-freien Bereich, WHG
	C	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIC T6
	D	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIC T6, WHG
	E	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIB T6
	F	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIB T6, WHG
	G	ATEX II 1/2 G Ex d (ia) IIB T6, WHG
	H	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIC T6,
		XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
	J	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIC T6, WHG
		XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
	K	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6, WHG
		XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
	L	ATEX II 1/2 G Ex de (ia) IIC T6, WHG
		XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
	M	ATEX II 3 GD Ex nA II T6, WHG
		XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
	N	CSA General Purpose, C US CSA
	P	CSA/FM IS Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G
	R	CSA/FM XP Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G
	S	TIIS Ex ia IIC T3
	T	TIIS Ex d IIC T3
	1	NEPSI Ex ia IIC T6
	2	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
	4	NEPSI Ex nA IIC T6
	5	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6; Ex iaD 20/ Ex tD A21

10	Zulassung:
	6 IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6
	Y Sonderausführung, zu spezifizieren

20	Inaktive Länge (L3):		
	Preis pro angefangene 100 mm/1 inch		
	L3: 100...2000 mm/4...80 inch bei 316L		
	L3: 150...1000 mm/6...40 inch bei PTFE-vollisoliert		
	Schutz vor Kondensat + Überbrückung von Behälterstutzen		
	1	nicht gewählt	
	2	mm L3,	316L
	3	mm L3,	316L + PTFE vollisoliert
	5	inch L3,	316L
	6	inch L3,	316L + PTFE vollisoliert
	9	Sonderausführung, zu spezifizieren	

30	Aktive Sondenlänge (L1); Isolation:		
	Preis pro angefangene 100 mm/1 inch		
	L1: 100...4000 mm/4...160 inch bei ∅10 mm, ∅16 mm		
	L1: 150...3000 mm/6...120 inch bei ∅22 mm (vollisoliert)		
	A	mm L1, 10 mm,	316L; PTFE
	B	mm L1, 16 mm,	316L; PTFE
	C	mm L1, 22 mm,	316L; PTFE
	D	mm L1, 16 mm,	316L; PFA
	E	mm L1, 10 mm,	316L; PTFE + Masserohr
	F	mm L1, 16 mm,	316L; PTFE + Masserohr
	G	mm L1, 16 mm,	316L; PFA + Masserohr
	H	inch L1, 0.4 inch,	316L; PTFE
	K	inch L1, 0.6 inch,	316L; PTFE
	M	inch L1, 0.9 inch,	316L; PTFE
	N	inch L1, 0.6 inch,	316L; PFA
	P	inch L1, 0.4 inch,	316L; PTFE + Masserohr
	R	inch L1, 0.6 inch,	316L; PTFE + Masserohr
	S	inch L1, 0.6 inch,	316L; PFA + Masserohr
	Y	Sonderausführung, zu spezifizieren	

50	Prozessanschluss:				∅ inaktive Länge (mm)
	Einschraubgewinde				
	GCJ	G ½,	316L, 25 bar	Gewinde ISO228	22
	GDJ	G ¾,	316L, 25 bar	Gewinde ISO228	22
	GEJ	G 1,	316L, 25 bar	Gewinde ISO228	22
	GGJ	G 1½,	316L, 100 bar	Gewinde ISO228	43
	RCJ	NPT ½,	316L, 25 bar	Gewinde ANSI	22
	RDJ	NPT ¾,	316L, 25 bar	Gewinde ANSI	22
	REJ	NPT 1,	316L, 25 bar	Gewinde ANSI	22
	RGJ	NPT 1½,	316L, 100 bar	Gewinde ANSI	43
	Hygiene-Verbindung				
	GQJ	G ¾	316L, 25 bar, EHEDG	Gewinde ISO228	–
		Einbau Zubehör Einschweissadapter			
	GWJ	G 1	316L, 25 bar, EHEDG	Gewinde ISO228	–
		Einbau Zubehör Einschweissadapter			
	MRJ	DN50 PN40,	316L	DIN11851	22/43***
	UPJ	Adapter 44 mm	316L, 16 bar		–
	Tri-Clamp-Verbindung				
	TCJ	DN25 (1"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852	22
	TJJ	DN38 (1½"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852	22
	TJK	DN38 (1½"), EHEDG	PTFE >316L, 3A	Tri-Clamp ISO2852	22
	TDJ	DN40-51 (2"),	316L,	Tri-Clamp ISO2852	43
	TDK	DN40-51 (2"), EHEDG	PTFE >316L, 3A,	Tri-Clamp ISO2852	–
	TNJ	DN38 (1½"),	316L, 3A, EHEDG	Tri-Clamp ISO2852	–
		Tri-Clamp abnehmbar			
	EN-Flansche				
	B0J	DN25 PN25/40 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	22
	B1J	DN32 PN25/40 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	22
	B2J	DN40 PN25/40 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	22

50	Prozessanschluss:				∅ inaktive Länge (mm)
	B3J	DN50 PN25/40 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	22/43***
	CRJ	DN50 PN25/40 B1,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	43
	DRJ	DN50 PN40 C,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2512 F)	43
	ERJ	DN50 PN40 D,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2512 N)	43
	BSJ	DN80 PN10/16 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	43
	CGJ	DN80 PN10/16 B1,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	43
	DGJ	DN80 PN16 C,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2512 F)	43
	EGJ	DN80 PN16 D,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2512 N)	43
	BTJ	DN100 PN10/16 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	43
	CHJ	DN100 PN10/16 B1,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	43
		PTFE plattiert			
	B0K	DN25 PN25/40,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
	B1K	DN32 PN25/40,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
	B2K	DN40 PN25/40,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
	B3K	DN50 PN25/40,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
	BSK	DN80 PN10/16,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
	BTK	DN100 PN10/16,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
	ANSI-Flansche				
	ACJ	1" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22
	ANJ	1" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22
	AEJ	1½" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22
	AQJ	1½" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22
	AFJ	2" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22/43***
	ARJ	2" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22/43***
	AGJ	3" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
	ASJ	3" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
	AHJ	4" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
	ATJ	4" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
	AJJ	6" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
	AUJ	6" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
		PTFE plattiert			
	ACK	1" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
	ANK	1" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
	AEK	1½" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
	AQK	1½" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
	AFK	2" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
	ARK	2" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
	AGK	3" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
	AHK	4" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
	JIS-Flansche				
	KCJ	10K 25 RF,	316L	Flansch JIS B2220	22
	KEJ	10K 40 RF,	316L	Flansch JIS B2220	22
	KFJ	10K 50 RF,	316L	Flansch JIS B2220	22/43***
	KGJ	10K 80 RF,	316L	Flansch JIS B2220	22/43***
	KHJ	10K 100 RF,	316L	Flansch JIS B2220	22/43***
	KRJ	20K 50 RF,	316L	Flansch JIS B2220	43
		PTFE plattiert			
	KCK	10K 25 RF,	PTFE >316L	Flansch JIS B2220	–
	KEK	10K 40 RF,	PTFE >316L	Flansch JIS B2220	–
	KFK	10K 50 RF,	PTFE >316L	Flansch JIS B2220	–
	KGK	10K 80 RF,	PTFE >316L	Flansch JIS B2220	–
	KHK	10K 100 RF,	PTFE >316L	Flansch JIS B2220	–
	YY9	Sonderausführung, zu spezifizieren			

60						**Elektronik; Ausgang:**					
						A	FEI50H;	4...20 mA HART + Anzeige			
						B	FEI50H;	4...20 mA HART			
						C	FEI57C;	PFM			
						V	ohne;	vorbereitet für FEI5x + Anzeige,	Deckel hoch, transparent		
						W	ohne;	vorbereitet für FEI5x,	Deckel flach		
						Y	Sonderausführung, zu spezifizieren				
70							**Gehäuse:**				
							1	F15 316L	IP66, NEMA4X		
							2	F16 Polyester	IP66, NEMA4X		
							3	F17 Alu	IP66, NEMA4X		
							4	F13 Alu + gasdichte Sondenabdichtung	IP66, NEMA4X		
							5	T13 Alu + gasdichte Sondenabdichtung + getrennter Anschlussraum	IP66, NEMA4X		
							6	F27 316L + gasdichte Sondenabdichtung	IP68, NEMA6P		
							9	Sonderausführung, zu spezifizieren			
80								**Kabeleinführung:**			
								A	Verschraubung M20		
								B	Gewinde G ½		
								C	Gewinde NPT ½		
								D	Gewinde NPT ¾		
								E	Stecker M12		
								Y	Sonderausführung, zu spezifizieren		
90									**Sondenbauart:**		
									L4: 300...6000 mm/12...240 inch		
									1	Kompakt	
									2	2000 mm L4 Kabel	> Separatgehäuse
									3	....mm L4 Kabel	> Separatgehäuse
									4	80 inch L4 Kabel	> Separatgehäuse
									5	....inch L4 Kabel	> Separatgehäuse
									9	Sonderausführung, zu spezifizieren	
100										**Zusatzausstattung:**	
										A	Grundausführung
										B	Gereinigt für LABS freie Anwendungen*
										C	Metall Sondenstaboberfläche veredelt**
										D	EN10204-3.1, (316L mediumberührt/drucktragend), Abnahmeprüfzeugnis
										E	EN10204-3.1, NACE MR0175 (316L mediumberührt/drucktragend), Abnahmeprüfzeugnis
										F	SIL2/IEC61508 Konformitätserklärung
										S	GL Schiffbauzulassung
										Y	Sonderausführung, zu spezifizieren
FMI51											Produktbezeichnung

* Bei dieser Option ist das komplette Gerät für LABS (**La**ck**b**enetzung störende **S**ubstanzen) freie Anwendungen gereinigt.
** Bei dieser Option ist die Oberfläche des Sondenstabs (316L) passiviert und wirkt als zusätzlicher Korrosionsschutz
*** Abhängig vom Sondenstab ∅ (10 mm -> 22 mm; 16 mm -> 43 mm; 22 mm Stab nicht mit inaktiver Länge)

Liquicap M FMI52 (Geräteidentifikation)

10 Zulassung:

A	Ex-freien Bereich
B	Ex-freien Bereich, WHG
E	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIB T6
F	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIB T6, WHG
G	ATEX II 1/2 G Ex d (ia) IIB T6, WHG
H	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIC T6, XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
J	ATEX II 1/2 GD Ex ia IIC T6, XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
K	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6, WHG XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
L	ATEX II 1/2 G Ex de (ia) IIC T6, WHG XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
M	ATEX II 3 GD Ex nA II T6, WHG XA, Sicherheitshinweise beachten (Elektrostatische Aufladung)!
N	CSA General Purpose, C US CSA
P	CSA/FM IS Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G
R	CSA/FM XP Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G
S	TIIS Ex ia IIC T3
T	TIIS Ex d IIC T3
1	NEPSI Ex ia IIC T6
2	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
4	NEPSI Ex nA IIC T6
5	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6; Ex iaD 20/ Ex tD A21
6	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6
Y	Sonderausführung, zu spezifizieren

20 Inaktive Länge (L3):

Preis pro angefangene 100 mm/1 inch
L3: 100...2000 mm/4...80 inch bei 316L
L3: 150...1000 mm/6...40 inch bei PFA-vollisoliert
Schutz vor Kondensat + Überbrückung von Behälterstutzen

1	nicht gewählt
2	... mm L3, 316L
3	... mm L3, 316L + PFA-vollisoliert
5	... inch L3, 316L
6	... inch L3, 316L + PFA-vollisoliert
9	Sonderausführung, zu spezifizieren

30 Aktive Sondenlänge (L1); Isolation:

Preis pro angefangene 1000 mm/10 inch
L1: 420...10000 mm/17...400 inch; vollisoliert

A	... mm L1, 316; FEP
B	... mm L1, 316; PFA
C	... inch L1, 316; FEP
D	... inch L1, 316; PFA
Y	Sonderausführung, zu spezifizieren

50 Prozessanschluss:

				∅ inaktive Länge (mm)
Einschraubgewinde				
GDJ	G ¾,	316L, 25 bar	Gewinde ISO228	22
GEJ	G 1,	316L, 25 bar	Gewinde ISO228	22
GGJ	G 1½,	316L, 100 bar	Gewinde ISO228	43
RDJ	NPT ¾,	316L, 25 bar	Gewinde ANSI	22
REJ	NPT 1,	316L, 25 bar	Gewinde ANSI	22
RGJ	NPT 1½,	316L, 100 bar	Gewinde ANSI	43
Hygiene-Verbindung				
GWJ	G 1	316L, 25 bar, EHEDG	Gewinde ISO228	–
	Einbau Zubehör Einschweissadapter			
MRJ	DN50 PN40,	316L	DIN11851	43
UPJ	Adapter 44 mm	316L, 16 bar, EHEDG		–
Tri-Clamp-Verbindung				
TCJ	DN25 (1"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852	22
TJJ	DN38 (1½"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852	22
TJK	DN38 (1½"), EHEDG	PTFE >316L, 3A	Tri-Clamp ISO2852	22
TDJ	DN40-51 (2"),	316L,	Tri-Clamp ISO2852	43

50	Prozessanschluss:			∅ inaktive Länge (mm)
TDK	DN40-51 (2"), EHEDG	PTFE >316L, 3A,	Tri-Clamp ISO2852	–
EN-Flansche				
B0J	DN25 PN25/40 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	22
B1J	DN32 PN25/40 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	22
B2J	DN40 PN25/40 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	22
B3J	DN50 PN25/40 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	43
CRJ	DN50 PN25/40 B1,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	43
DRJ	DN50 PN40 C,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2512 F)	43
ERJ	DN50 PN40 D,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2512 N)	43
BSJ	DN80 PN10/16 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	43
CGJ	DN80 PN10/16 B1,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	43
DGJ	DN80 PN16 C,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2512 F)	43
EGJ	DN80 PN16 D,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2512 N)	43
BTJ	DN100 PN10/16 A,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 B)	43
CHJ	DN100 PN10/16 B1,	316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	43
	PTFE plattiert			
B0K	DN25 PN25/40,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
B1K	DN32 PN25/40,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
B2K	DN40 PN25/40,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
B3K	DN50 PN25/40,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
BSK	DN80 PN10/16,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
BTK	DN100 PN10/16,	PTFE >316L	Flansch EN1092-1 (DIN2527)	–
ANSI-Flansche				
ACJ	1" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22
ANJ	1" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22
AEJ	1½" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	22
AQJ	1½" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
AFJ	2" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
ARJ	2" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
AGJ	3" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
ASJ	3" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
AHJ	4" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
ATJ	4" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
AJJ	6" 150 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
AUJ	6" 300 lbs RF,	316/316L	Flansch ANSI B16.5	43
	PTFE plattiert			
ACK	1" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
ANK	1" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
AEK	1½" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
AQK	1½" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
AFK	2" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
ARK	2" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
AGK	3" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
AHK	4" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flansch ANSI B16.5	–
JIS-Flansche				
KCJ	10K 25 RF,	316L	Flansch JIS B2220	22
KEJ	10K 40 RF,	316L	Flansch JIS B2220	22
KFJ	10K 50 RF,	316L	Flansch JIS B2220	43
KGJ	10K 80 RF,	316L	Flansch JIS B2220	43
KHJ	10K 100 RF,	316L	Flansch JIS B2220	43
KRJ	20K 50 RF,	316L	Flansch JIS B2220	43
	PTFE plattiert			

50				**Prozessanschluss:**						∅ inaktive Länge (mm)
				KCK	10K 25 RF,		PTFE >316L	Flansch JIS B2220		–
				KEK	10K 40 RF,		PTFE >316L	Flansch JIS B2220		–
				KFK	10K 50 RF,		PTFE >316L	Flansch JIS B2220		–
				KGK	10K 80 RF,		PTFE >316L	Flansch JIS B2220		–
				KHK	10K 100 RF,		PTFE >316L	Flansch JIS B2220		–
				YY9	Sonderausführung, zu spezifizieren					
60					**Elektronik; Ausgang:**					
				A	FEI50H;	4...20 mA HART + Anzeige				
				B	FEI50H;	4...20 mA HART				
				C	FEI57C;	PFM				
				V	ohne;	vorbereitet für FEI5x + Anzeige,		Deckel hoch, transparent		
				W	ohne;	vorbereitet für FEI5x,		Deckel flach		
				Y	Sonderausführung, zu spezifizieren					
70						**Gehäuse:**				
					1	F15 316L		IP66, NEMA4X		
					2	F16 Polyester		IP66, NEMA4X		
					3	F17 Alu		IP66, NEMA4X		
					4	F13 Alu + gasdichte Sondenabdichtung		IP66, NEMA4X		
					5	T13 Alu + gasdichte Sondenabdichtung + getrennter Anschlussraum		IP66, NEMA4X		
					6	F27 316L + gasdichte Sondenabdichtung		IP68, NEMA6P		
					9	Sonderausführung, zu spezifizieren				
80							**Kabeleinführung:**			
						A	Verschraubung M20			
						B	Gewinde G ½			
						C	Gewinde NPT ½			
						D	Gewinde NPT ¾			
						E	Stecker M12			
						Y	Sonderausführung, zu spezifizieren			
90								**Sondenbauart:**		
								L4: 100...6000 mm/12...240 inch		
							1	Kompakt		
							2	2000 mm L4 Kabel	> Separatgehäuse	
							3	....mm L4 Kabel	> Separatgehäuse	
							4	80 inch L4 Kabel	> Separatgehäuse	
							5	....inch L4 Kabel	> Separatgehäuse	
							9	Sonderausführung, zu spezifizieren		
100									**Zusatzausstattung:**	
								A	Grundausführung	
								D	EN10204-3.1 (316L mediumberührt/drucktragend), Abnahmeprüfzeugnis	
								E	EN10204-3.1, NACE MR0175 (316L mediumberührt/drucktragend), Abnahmeprüfzeugnis	
								F	SIL2/IEC61508 Konformitätserklärung	
								S	GL Schiffbauzulassung	
								Y	Sonderausführung, zu spezifizieren	
FMI52										Produktbezeichnung

2.2 Lieferumfang

Achtung!
Beachten Sie die in Kapitel "Warenannahme, Transport, Lagerung" → 13 aufgeführten Hinweise bezüglich Auspacken, Transport und Lagerung von Messgeräten!

Der Lieferumfang besteht aus:
- montiertem Gerät
- optionalem Zubehör (→ 35)

Mitgelieferte Dokumentation:
- Betriebsanleitung
- Zulassungsdokumentation; soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt.

2.3 Zertifikate und Zulassungen

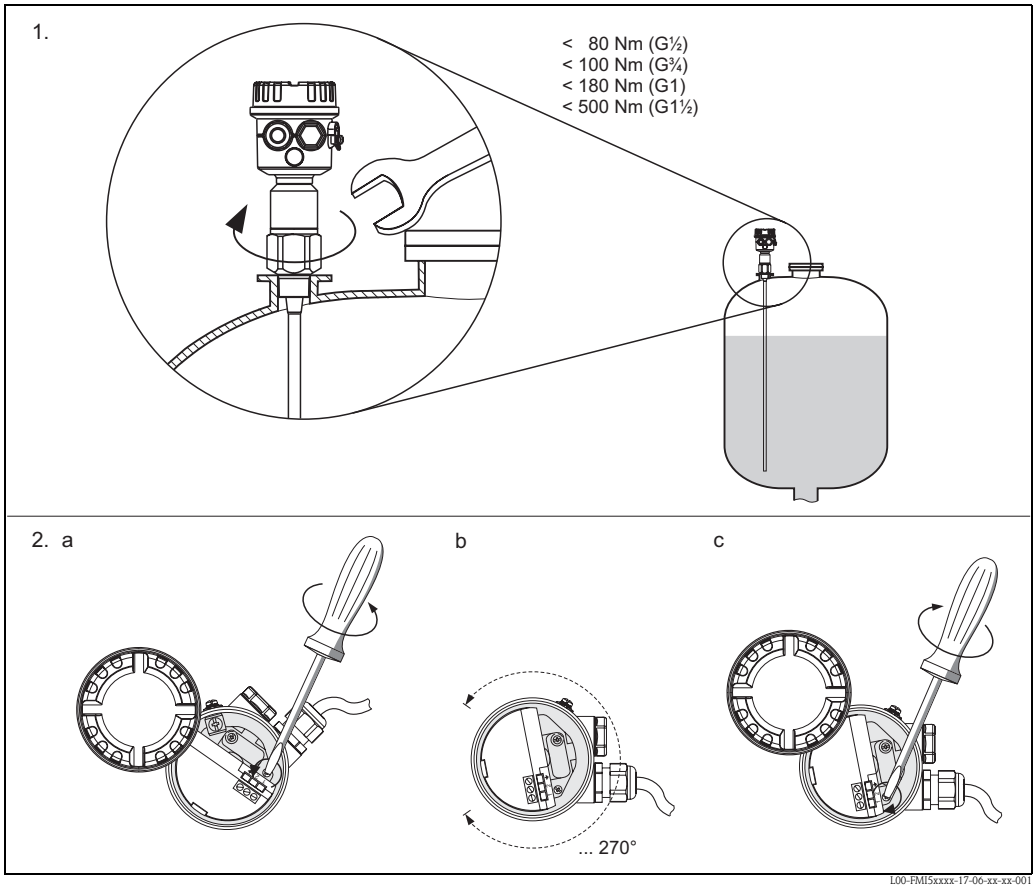
CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung
Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG–Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG–Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Kennzeichens.

2.4 Marke

Tri-Clamp®
Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick



1.) Gerät einschrauben
2. a) Feststellschraube im Gehäuse lösen, bis sich das Gehäuse leicht drehen lässt.
2. b) Gehäuse nach Bedarf ausrichten.
2. c) Feststellschraube anziehen (< 1 Nm) bis sich das Gehäuse nicht mehr verdrehen lässt.

3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.2.1 Warenannahme

Überprüfen Sie, ob die Verpackung oder der Inhalt beschädigt ist.
Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

3.2.2 Lagerung

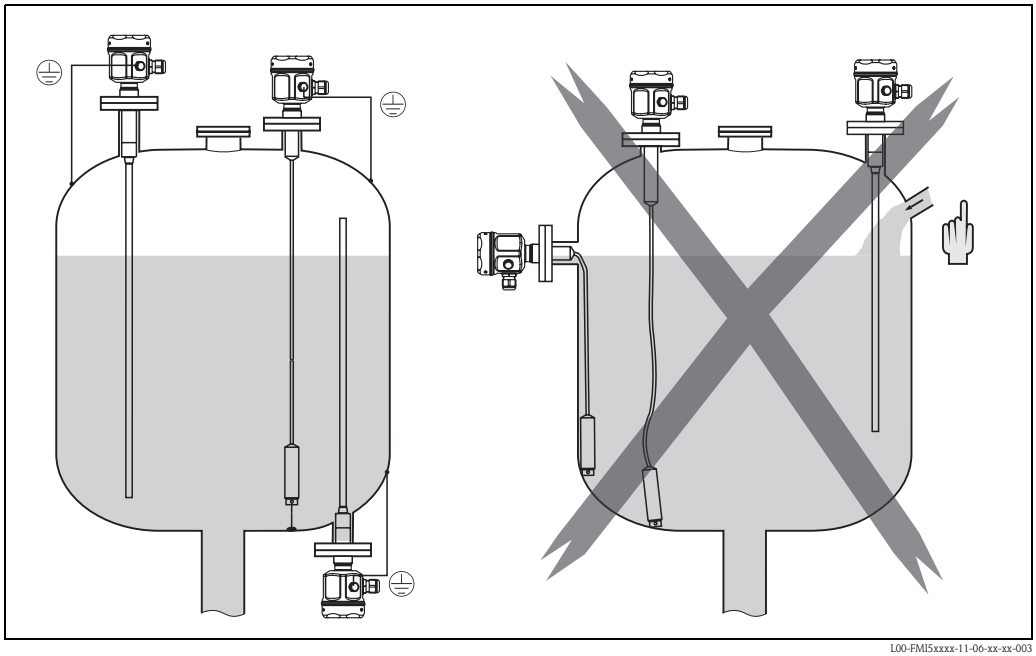
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt –50 °C … +85 °C.

3.3 Projektierungshinweise

3.3.1 Einbauhinweise

Der Liquicap M FMI51 (Stabsonde) kann von oben und von unten eingebaut werden.
Der Liquicap M FMI52 (Seilsonde) kann vertikal von oben eingebaut werden.

Hinweis!
- Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren!
- Empfohlener Abstand zum Behälterboden: ≥10 mm.
- Sonde nicht im Bereich des Befüllstroms einbauen!
- Beim Einsatz in Rührwerksbehältern, auf einen angemessenen Abstand zum Rührwerk achten.
- Bei starker seitlicher Belastung sind Stabsonden mit Masserohr zu verwenden.

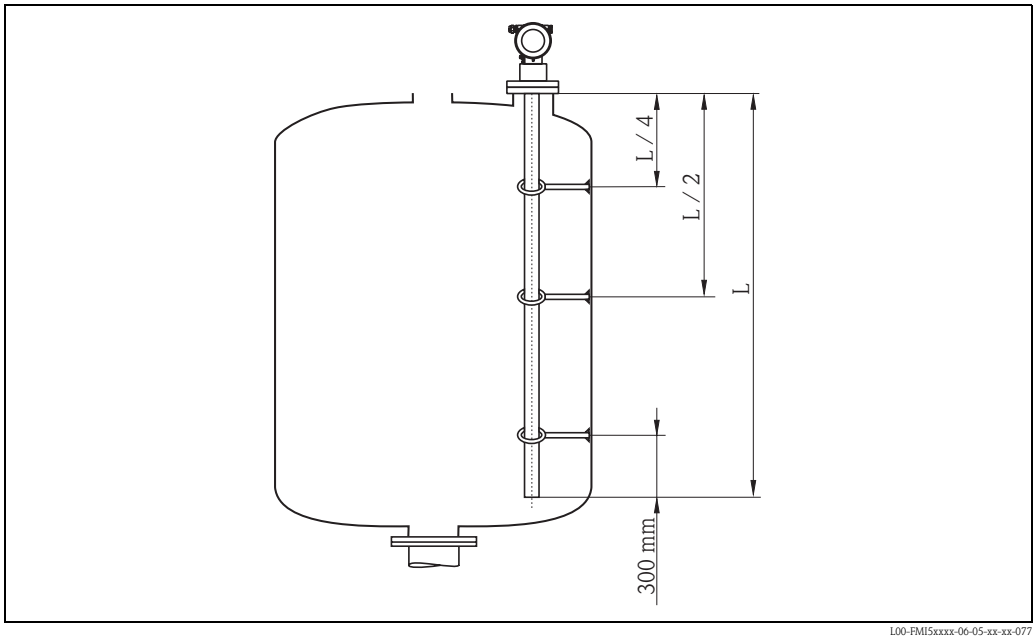


L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-003

3.3.2 Abstützung bei Schiffsbauzulassung (GL)

Vollisolierte Stabsonden können leitend oder nicht leitend abgestützt werden.
Teilisolierte Stabsonden dürfen am blanken Sondenende nur isoliert abgestützt werden.

Hinweis!
Stabsonden mit einem Durchmesser von 10 mm und 16 mm müssen bei einer Länge ≥ 1 m abgestützt werden (siehe Zeichnung).



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-077

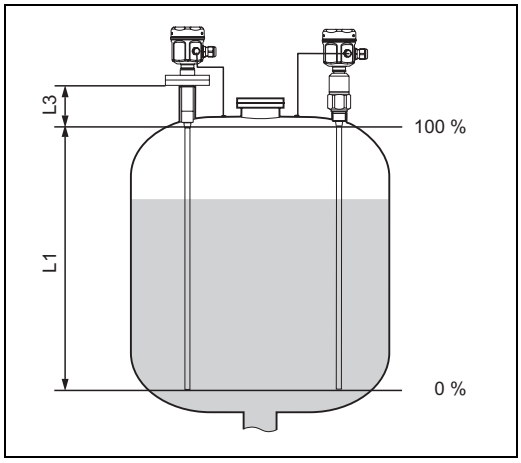
Beispiel für die Berechnung der Abstände:
Sondenlänge L = 2000 mm.
L/4 = 500 mm
L/2 = 1000 mm
Von dem Ende des Sondenstabes gemessen = 300 mm.

3.4 Messbedingungen

- Messbereich L1 von der Sondenspitze bis zum Prozessanschluss möglich.
- Besonders für kleine Behälter geeignet.
- Bei nicht leitenden Medien: Masserohr verwenden.

Hinweis!
Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.

Der Abgleich 0 %, 100 % ist invertierbar.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

3.5 Minimale Sondenlänge für nicht leitende Medien (<1µs/cm)

$l_{min} = \Delta C_{min} / (C_s * [\varepsilon r - 1])$

l_{min}	=	minimale Sondenlänge
ΔC_{min}	=	5 pF
C_s	=	Sondenkapazität in Luft (siehe auch → 38, "Zusätzliche Kapazitäten")
εr	=	Dielektrizitätskonstante z. B. Öl = 2,0

3.6 Einbaubeispiele

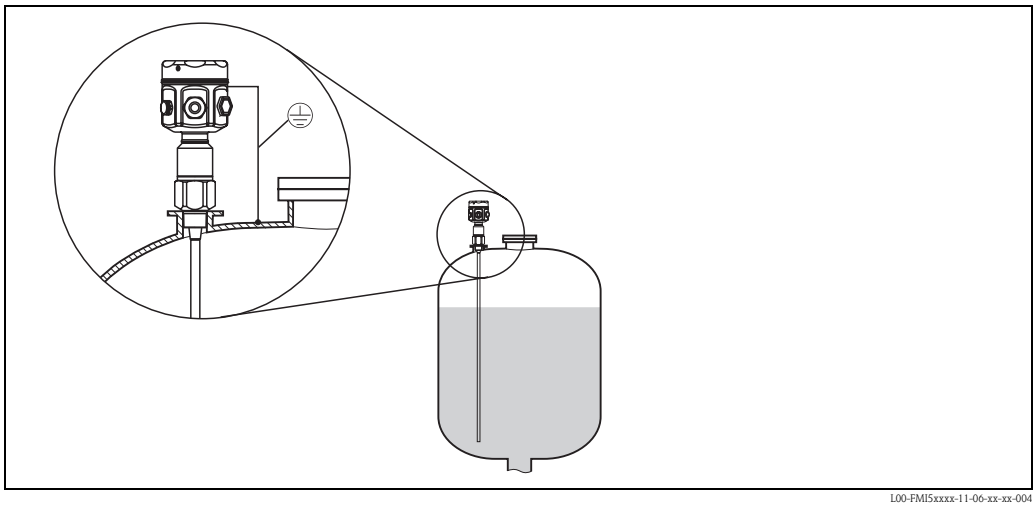
3.6.1 Stabsonden

Leitfähige Behälter (Metallbehälter)

Wenn der Prozessanschluss der Sonde gegen den Metallbehälter isoliert ist (z.B. durch Dichtungswerkstoff), muss der Masseanschluss am Sondengehäuse über eine kurze Leitung mit dem Behälter verbunden werden.

Hinweis!
- Eine vollisolierte Stabsonde darf weder gekürzt noch verlängert werden
- Eine beschädigte Isolation des Sondenstabs verfälscht das Messergebnis
- Die dargestellten Anwendungsbeispiele sind beispielhaft und zeigen den vertikalen Einbau zur kontinuierlichen Füllstandsmessung

FMI51: Stabsonde

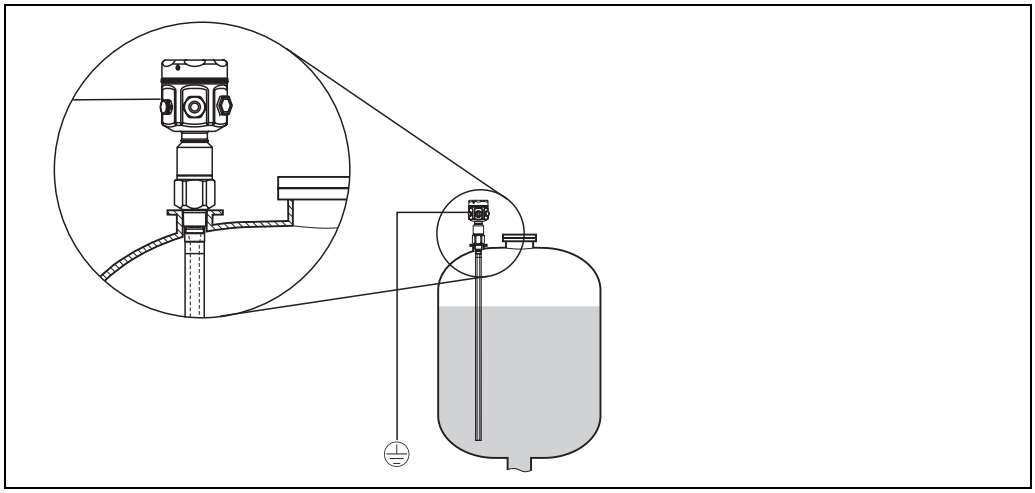


L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-004

FMI51: Stabsonde mit Masserohr

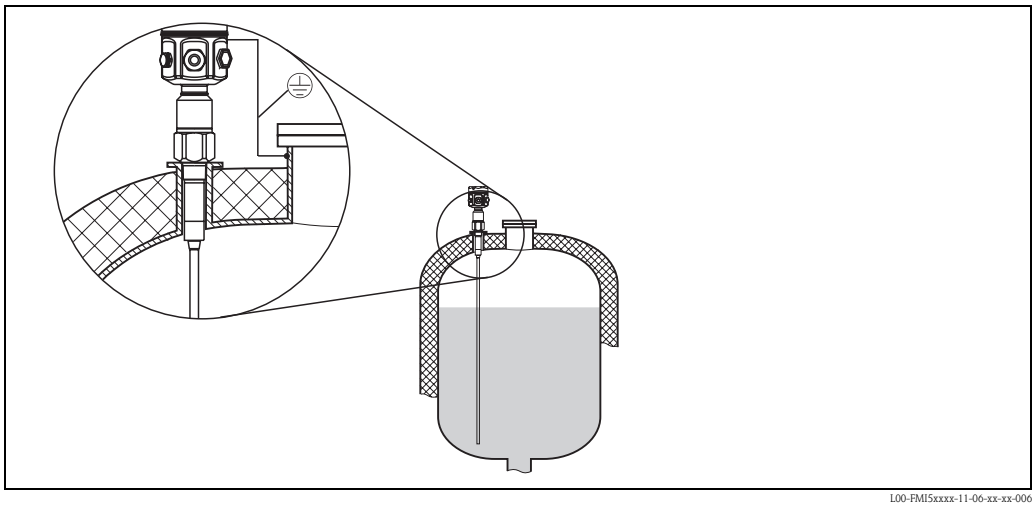
Nichtleitfähige Behälter (Kunststoffbehälter)

Bei Einbau in einen Kunststoffbehälter ist eine Sonde mit Masserohr zu verwenden.



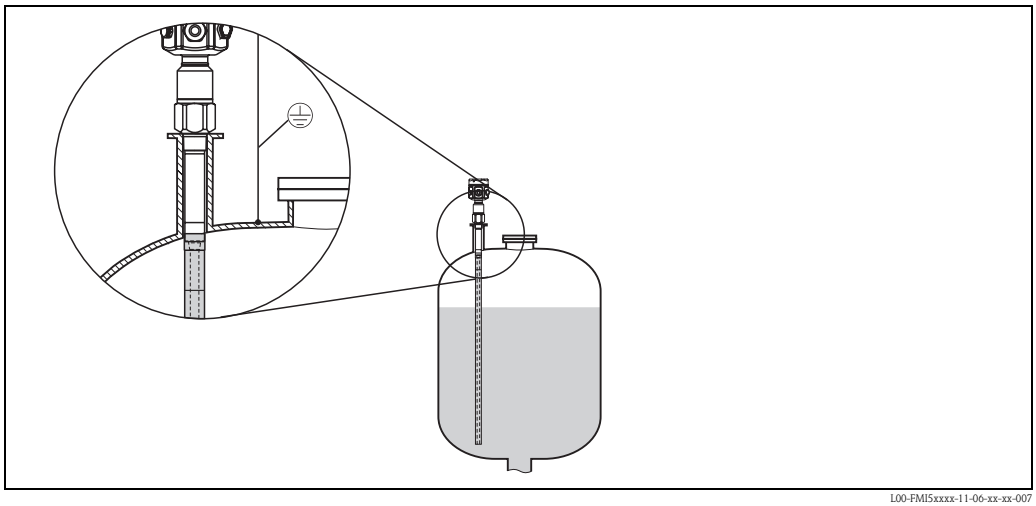
L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-005

FMI51: Stabsonde mit inaktiver Länge (z.B. für isolierte Behälter)



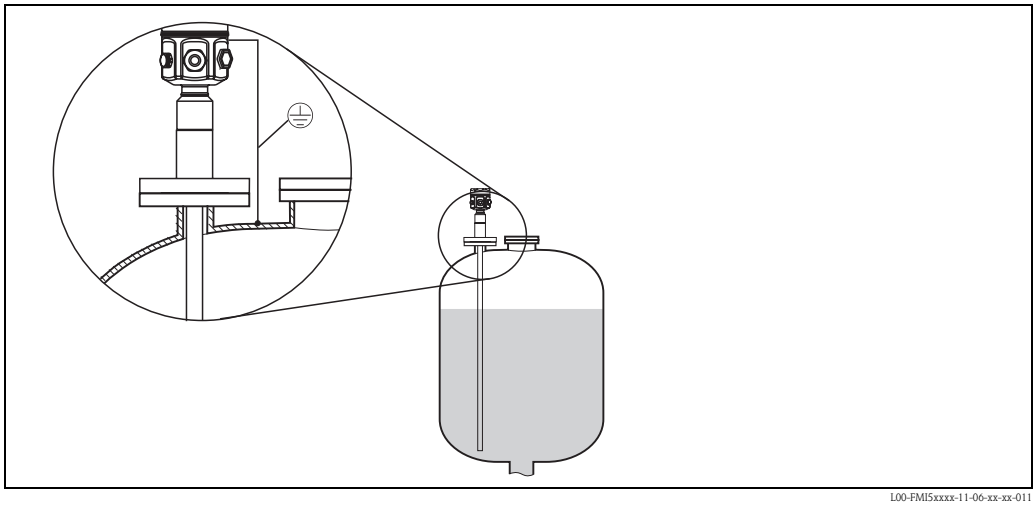
L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-006

FMI51: Stabsonde mit Masserohr und inaktiver Länge (für Montagestutzen)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-007

FMI51: Vollisolierte Sonde mit plattiertem Flansch für aggressive Medien

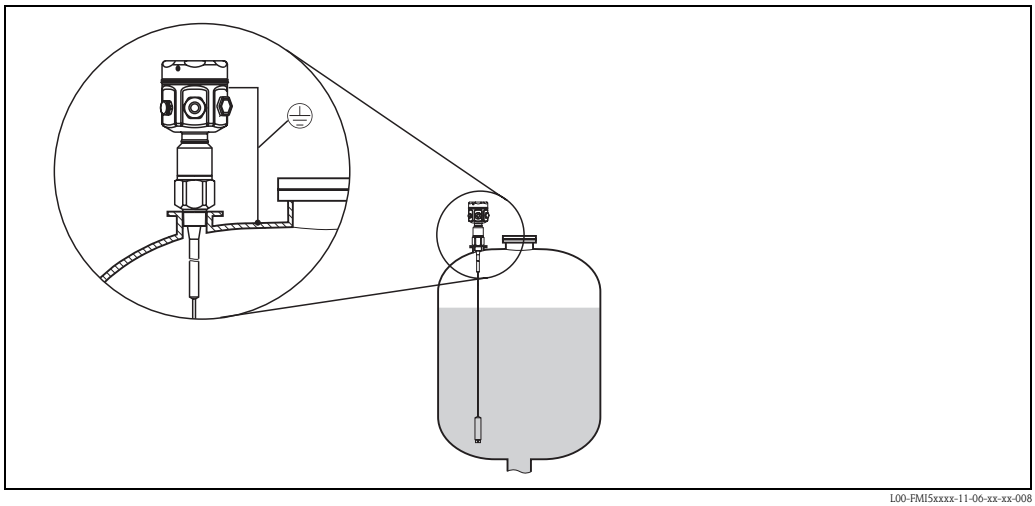


L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-011

3.6.2 Seilsonden

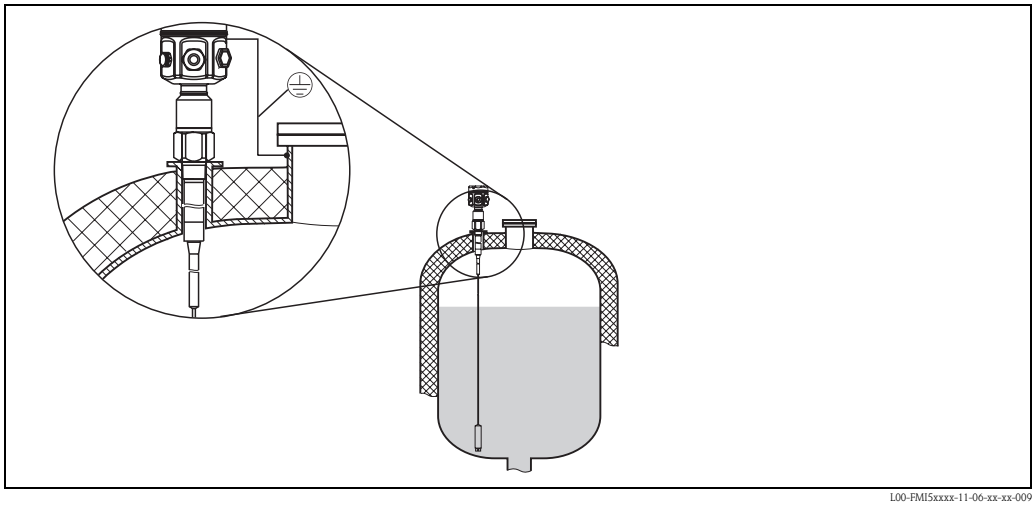
Hinweis!
Die dargestellten Anwendungsbeispiele sind beispielhaft und zeigen den Einbau von Seilsonden zur kontinuierlichen Füllstandsmessung.

FMI52: Seilsonde



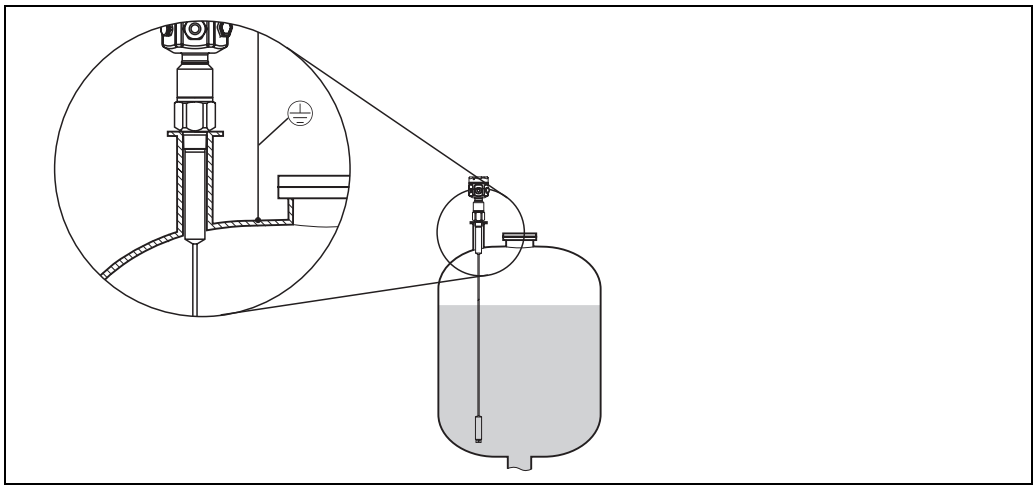
L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-008

FMI52: Seilsonde mit inaktiver Länge (z.B. für isolierte Behälter)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-009

FMI52: Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge (für Montagestutzen)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-010

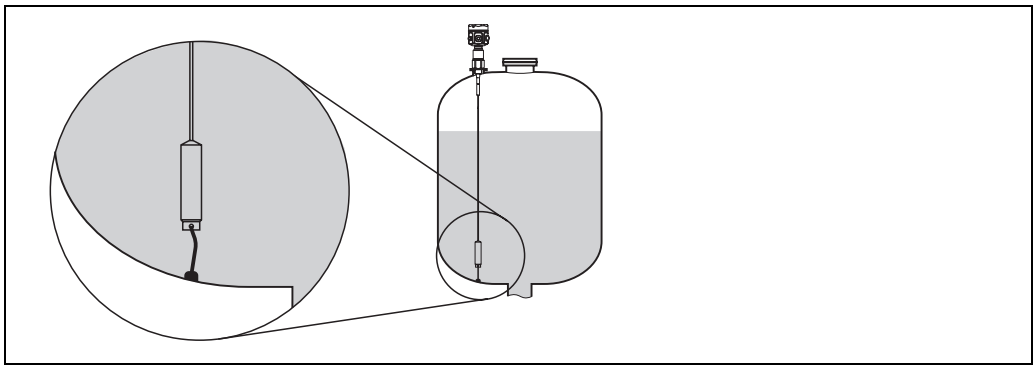
3.6.3 Seil kürzen

Hinweis!
Siehe Betriebsanleitung Seilkürzungssatz KA061F/00.

3.6.4 Straffgewicht mit Abspannung

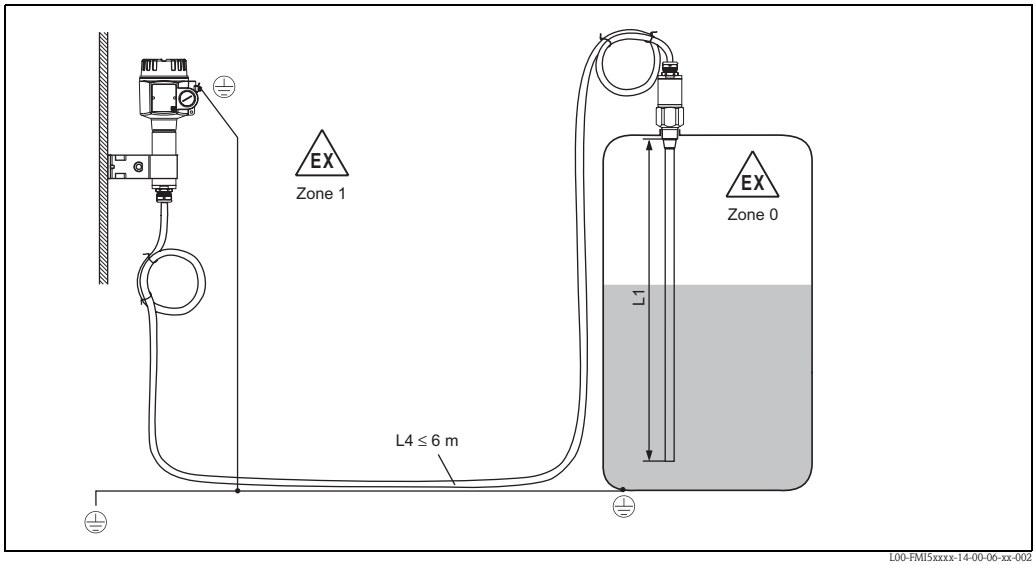
Die Befestigung des Sondenendes kann erforderlich sein, wenn die Sonde zeitweise die Tankwand oder ein anderes Teil berührt. Dafür ist im Sondengewicht eine Abspannbohrung vorgesehen. Die Abspannung kann leitend oder auch isolierend zur Tankwand angebracht werden.

Um die Gefahr einer hohen Zugbelastung zu vermeiden, sollte das Seil locker sein oder mit einer Feder abgespannt werden. Die maximale Zugbelastung darf 200 N nicht überschreiten.



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-012

3.7 Mit Separatgehäuse

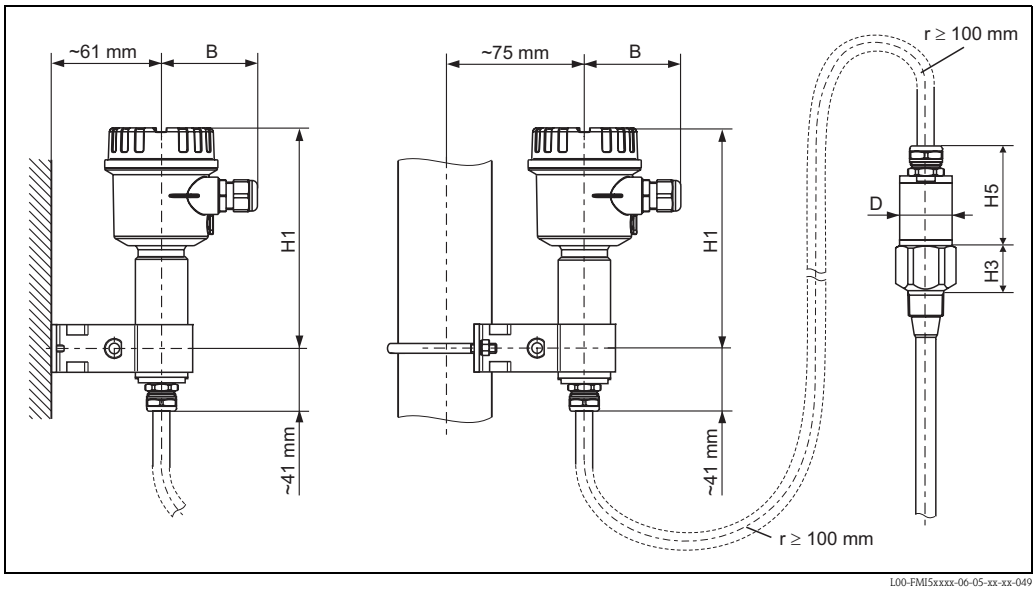


Stablänge L1 max. 4 m
Seillänge L1 max. 9,7 m (Die maximale Gesamtlänge von L1 + L4 darf 10 m nicht überschreiten.)

Hinweis!
- Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m (L4). Bei der Bestellung eines Liquicap M mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben.
- Die Gesamtlänge L = L1 + L4 darf 10 m nicht überschreiten.
- Soll das Verbindungskabel gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden.
- Hinweise zur Bestellung siehe auch "Bestellinformationen" => "Sondenbauart" auf Seite 5 ff.

3.7.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse

Gehäuseseitig: Wandmontage | Gehäuseseitig: Rohrmontage | Sensorseitig



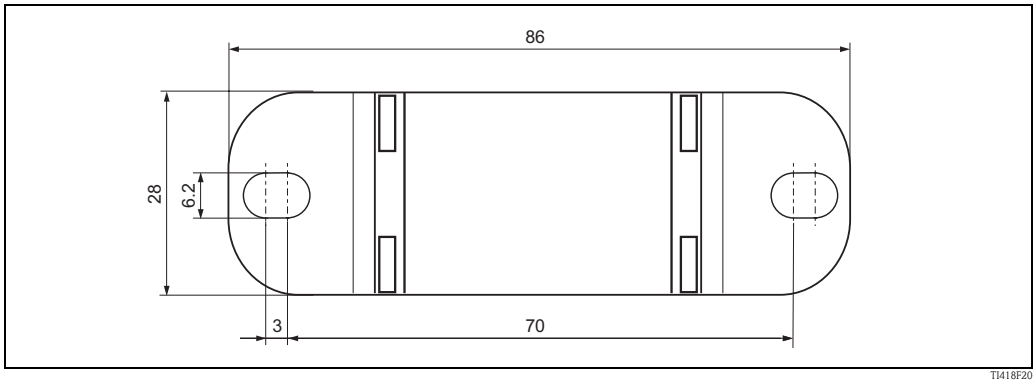
Hinweis!
- Das Kabel hat einen Biegeradius von r ≥100 mm.
- Verbindungskabel: ø10,5 mm
- Außenmantel: Silikon kerbfest

	Polyestergehäuse (F16)	**Edelstahlgehäuse (F15)**	**Aluminiumgehäuse (F17)**
B (mm)	76	64	65
H1 (mm)	172	166	177

		H5 (mm)	**D** (mm)
Sonden Ø10 mm Stab		66	38
Sonden Ø16 mm Stab oder Seil (ohne vollisolierte inaktive Länge)	G¾", G1", NPT¾", NPT1", Clamp 1", Clamp 1½", Universal Ø44, Flansch <DN 50, ANSI 2", 10K50	66	38
	G1½", NPT1½", Clamp 2", DIN 11851, Flansche ≥DN 50, ANSI 2", 10K50	89	50
Sonden Ø 22mm Stab oder Seil (mit vollisolierter inaktiver Länge)		89	38

3.7.2 Wandhalterung

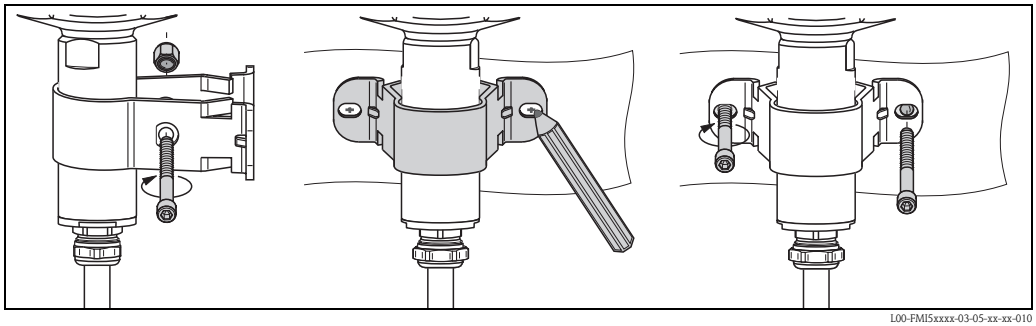
Hinweis!
- Die Wandhalterung ist im Lieferumfang enthalten.
- Bevor Sie die Wandhalterung als Bohrschablone benutzen, muss diese zuerst mit dem Separatgehäuse verschraubt werden. Durch das Verschrauben mit dem Separatgehäuse verringert sich der Lochabstand.



T1418F20

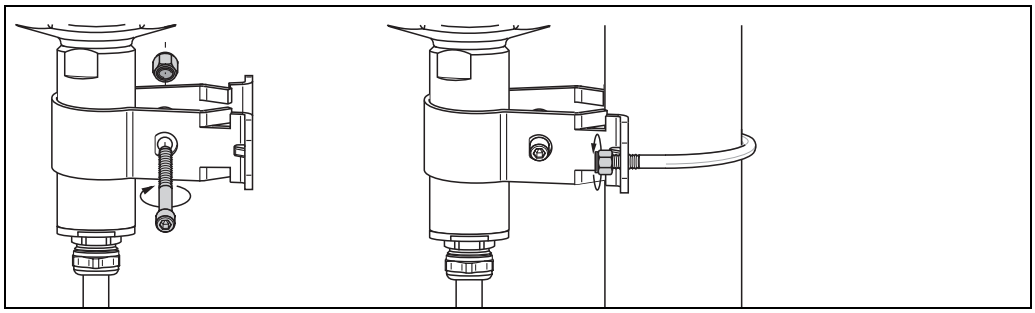
3.7.3 Wandmontage

- Halterung auf die Hülse schieben und verschrauben.
- Markieren Sie die den Lochabstand an der Wand und bohren Sie anschließend die Löcher.
- Separatgehäuse and die Wand schrauben.


L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-010

3.7.4 Rohrmontage

- Halterung auf die Hülse schieben und verschrauben.
- Separatgehäuse an dem Rohr (max. 2") verschrauben.



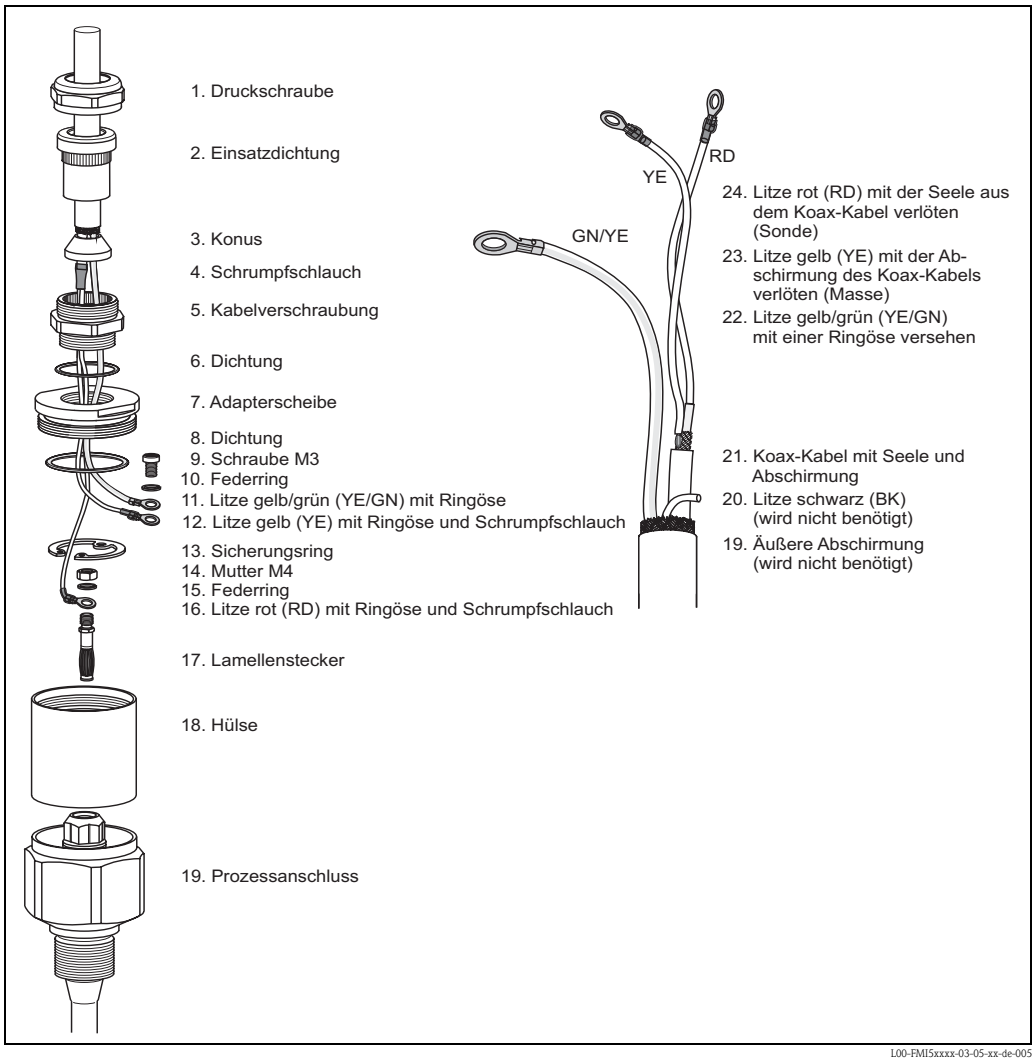
L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-011

3.7.5 Verbindungskabel kürzen

Vor Inbetriebnahme ist ein Neuabgleich durchzuführen → 📄 33

Hinweis!
Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m. Bei der Bestellung eines Gerätes mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben.

Soll das Verbindungskabel gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:



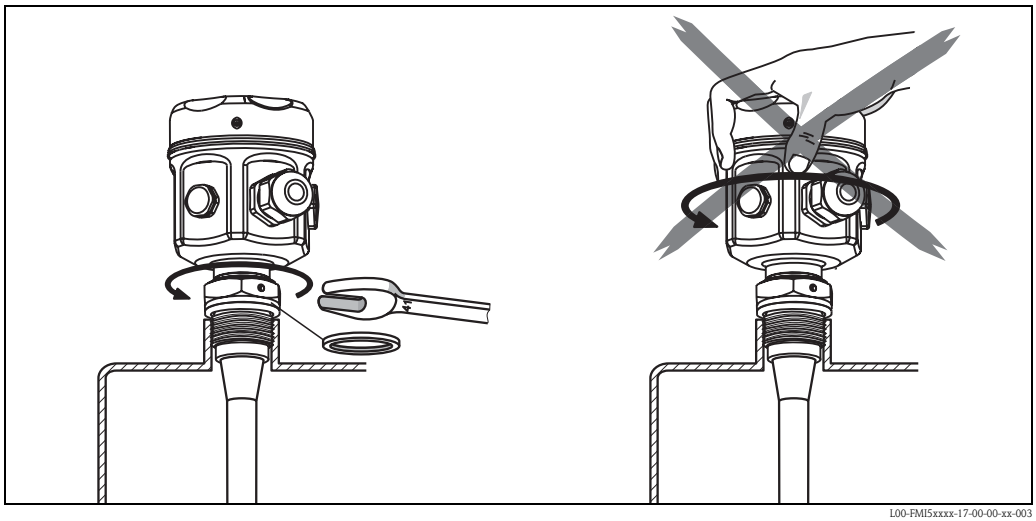
L00-FMI5xxxx-03-05-xx-de-005

- Lösen Sie die Druckschraube (1) mit einem Gabelschlüssel SW22. Kontern Sie ggf. am Prozessanschluss. Achten Sie dabei darauf, dass sich weder das Verbindungskabel noch die Sonde mitdreht.
- Ziehen Sie die Einsatzdichtung (2) aus der Kabelverschraubung (5).
- Lösen Sie die Kabelverschraubung (5) mit einem Gabelschlüssel SW22 von der Adapterscheibe. Kontern Sie ggf. an der Adapterscheibe (7) mit einem Gabelschlüssel SW34.
- Lösen Sie die Adapterscheibe (7) von der Hülse (18).
- Nehmen Sie den Sicherungsring (13) mit einer Sicherungsringzange heraus.
- Fassen Sie mit einer Zange die Mutter (M4) am Lamellenstecker und ziehen Sie diesen heraus.

Hinweis!
- Wenn Sie das Verbindungskabel kürzen, empfiehlt sich die Wiederverwendung aller Litzen mit Ringösen.
- Wenn die Litzen nicht wiederverwendet werden sollen, müssen die Crimpverbindungen der neu angebrachten Ringösen mit z.B. einem Schrumpfschlauch isoliert werden (Kurzschlussgefahr).
- Alle Lötstellen müssen isoliert werden. Verwenden Sie dafür z. B. Schrumpfschläuche.

3.8 Einbau

Achtung!
- Sondenisolation beim Einbau nicht beschädigen!
- Beim Einschrauben der Sonde nicht am Gehäuse drehen, da sonst die Gehäuseaufnahme beschädigt werden kann.



L00-FMI5xxxx-17-00-00-xx-003

Sonde mit Gewinde

G ½, G ¾, G 1 oder G 1½ (zylindrisch):
Zu verwenden mit der beigelegten Elastomerfaserdichtung (auf Temperaturbeständigkeit achten) oder einer anderen chemisch beständigen Dichtung.

Hinweis!
Für Sonden mit zylindrischem Gewinde und mitgelieferter Dichtung gilt:

Gewinde	Für Drücke bis 25 bar	Für Drücke bis 100 bar	Maximaler Anzugsdrehmoment
G ½	25 Nm	-	80 Nm
G ¾	30 Nm	-	100 Nm
G 1	50 Nm	-	180 Nm
G 1½	-	300 Nm	500 Nm

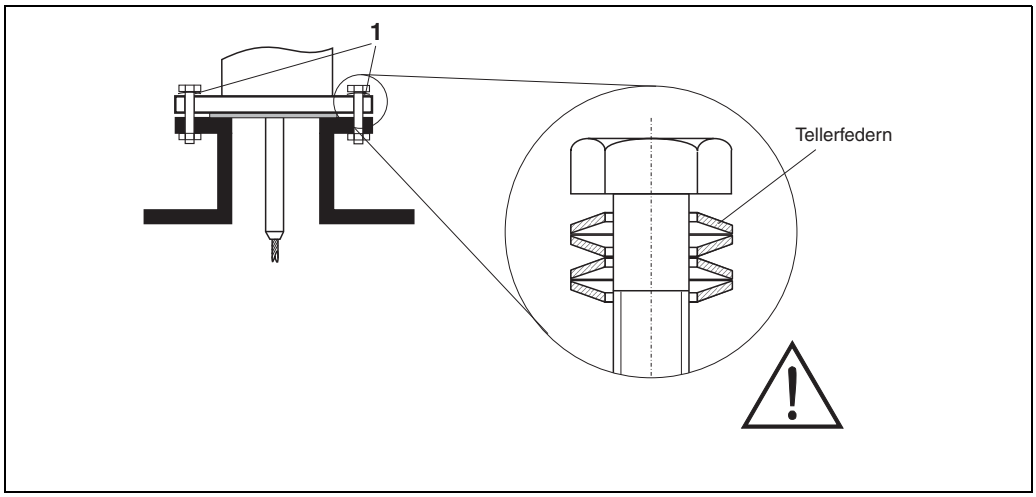
½ NPT, ¾ NPT, 1 NPT und 1½ NPT (konisch):
Gewinde mit geeignetem Dichtungsmaterial umwickeln (möglichst leitfähiges Dichtungsmaterial verwenden).

Sonde mit Tri-Clamp, Milchrohrverschraubung oder Flansch

- Die Prozessdichtung muss den Spezifikationen der Anwendung (temperatur- und medienbeständig) entsprechen.
- Ist der Flansch PTFE-plattiert, genügt dies im Allgemeinen als Dichtung bis zum zulässigen Betriebsdruck.

Sonde mit PTFE plattiertem Flansch

Hinweis!
Tellerfedern (1) benutzen.
Es wird empfohlen, die Befestigungsschrauben abhängig von Prozesstemperatur und -druck in regelmäßigen Abständen nachzuziehen. Empfohlenes Drehmoment: 60...100 Nm.



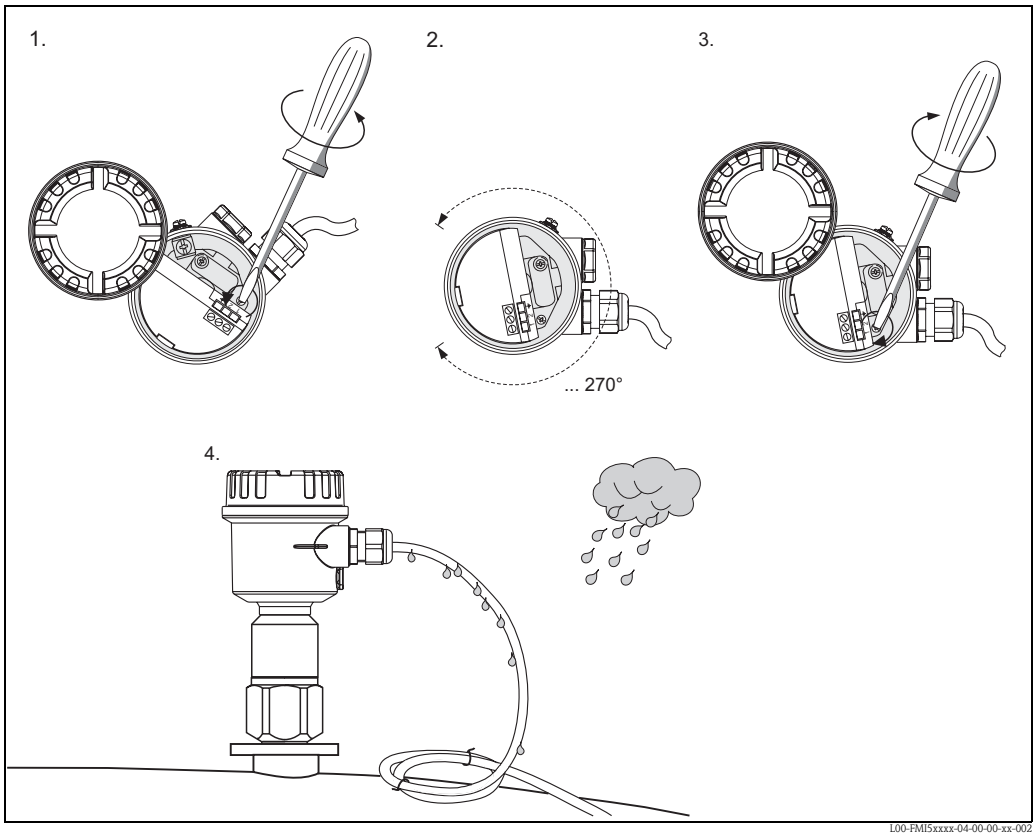
L00-FMI5xxxx-17-00-00-de-005

3.8.1 Gehäuse ausrichten

Zum Ausrichten der Kabeleinführung kann das Gehäuse um 270° gedreht werden.
Um das Eindringen von Feuchtigkeit noch besser zu verhindern, empfehlen wir vor allem bei Montage im Freien, das Anschlusskabel vor der Kabelverschraubung nach unten zu führen und mit einem Kabelbinder zu befestigen.

Gehäuse
- Deckel aufschrauben
- Kreuzschlitzschraube unten im Gehäuse 3 bis 4 Umdrehungen lösen
- Gehäuse in gewünschte Position drehen (max. 270°, von einem Anschlag zum anderen)
- Kreuzschlitzschraube unten im Gehäuse festdrehen

Hinweis!
Beim Gehäuse Typ T13 mit separatem Anschlussraum, befindet sich die Kreuzschlitzschraube zum Ausrichten des Gehäuses ebenfalls im Elektronikraum.



1. Feststellschraube im Gehäuse lösen bis sich das Gehäuse leicht drehen lässt.
2. Gehäuse nach Bedarf ausrichten.
3. Feststellschraube anziehen (< 1 Nm) bis sich das Gehäuse nicht mehr verdrehen lässt.
4. Elektronikraum zusätzlich vor Feuchtigkeit schützen.

3.8.2 Sondengehäuse abdichten

Bei Montage-, Anschluss- und Einstellungsarbeiten am Gerät darf kein Wasser eintreten. Gehäusedeckel und Kabeleinführungen immer fest verschließen.

Die O-Ring-Dichtung am Gehäusedeckel ist bei Auslieferung mit einem speziellen Gleitmittel versehen. Der Deckel kann so dicht schließen und es ist sichergestellt, dass das Aluminiumgewinde beim Zudrehen nicht festfrisst.
Verwenden kein Fett auf Mineralölbasis, da dieses den O-Ring zerstört.

3.9 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:
- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Ist der Prozessanschluss mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festgezogen?
- Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

3.9.1 Messbereich

- Messfrequenz: 500 kHz
- Messspanne: ΔC = 25...4000 pF empfohlen (2 ... 4000 pF möglich)
- Endkapazität: C_E = max. 4000 pF

- abgleichbare Anfangskapazität:
  – C_A = 0...2000 pF (< 6 m Sondenlänge)
  – C_A = 0...4000 pF (> 6 m Sondenlänge)

4 Verdrahtung

Achtung!
Bevor Sie die Versorgungsspannung anschließen, folgendes beachten:
- Die Versorgungsspannung muss mit den Angaben am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Schließen Sie den Potenzialausgleich an der Erdungsklemme am Sensor an.

Hinweis!
- Beim Einsatz der Sonde im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA) einzuhalten.
- Verwenden Sie nur die spezifizierte Kabelverschraubung.

4.1 Anschlussempfehlung

4.1.1 Potenzialausgleich

Achtung!
Bei Ex-Anwendungen darf der Schirm nur sensorseitig geerdet werden.

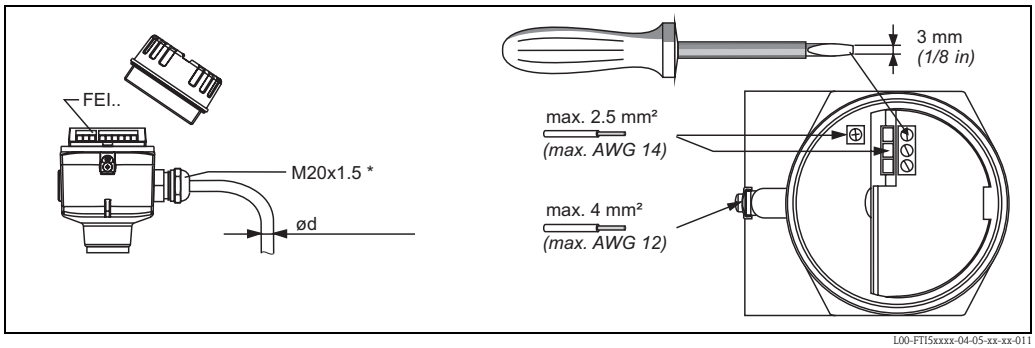
Potenzialausgleich an der äußeren Erdungsklemme der Gehäuse anschließen.
Beim Edelstahlgehäuse F15 kann sich die Erdungsklemme (je nach Ausführung) auch im Gehäuse befinden.
Weitere Sicherheitshinweise entnehmen Sie der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich.

4.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV).

4.1.3 Kabelspezifikation

Die Elektronikeinsätze können mit handelsüblichem Installationskabel angeschlossen werden.
Bei Verwendung abgeschirmter Installationskabel empfiehlt sich, für eine optimale Schirmwirkung, die Abschirmung beidseitig aufzulegen (bei vorhandenem Potenzialausgleich).



L00-FTI5xxxx-04-05-xx-xx-011

** Kabeleinführungen*

Messing vernickelt: ∅d = 7...10,5 mm (0,28...0,41 in)

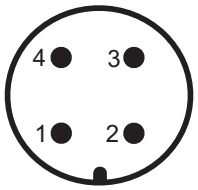
Kunststoff: ∅d = 5...10 mm (0,2...0,38 in)

Edelstahl: ∅d = 7...12 mm (0,28...0,47 in)

4.1.4 Anschlussstecker

Bei der Ausführung mit Anschlussstecker M12 muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.

PIN-Belegung beim Stecker M12



L00-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-015

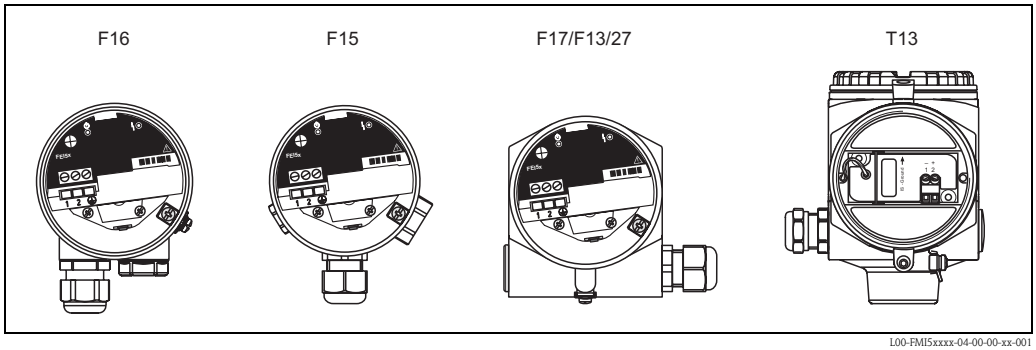
PIN	2-Draht-Elektronikeinsatz FEI57C
1	+
2	nicht belegt
3	–
4	Erde

4.2 Verdrahtung und Anschluss

Anschlussraum

Ermittlung der Zündschutzart:

Gehäuse	Standard	Ex ia	Ex d	Gasdichte Prozessabdichtung
Polyestergehäuse F16	X	X	–	–
Edelstahlgehäuse F15	X	X	–	–
Aluminiumgehäuse F17	X	X	–	–
Aluminiumgehäuse F13	X	X	X	X
Edelstahlgehäuse F27	X	X	X	X
Aluminiumgehäuse T13 (mit separatem Anschlussraum)	X	X	X	X

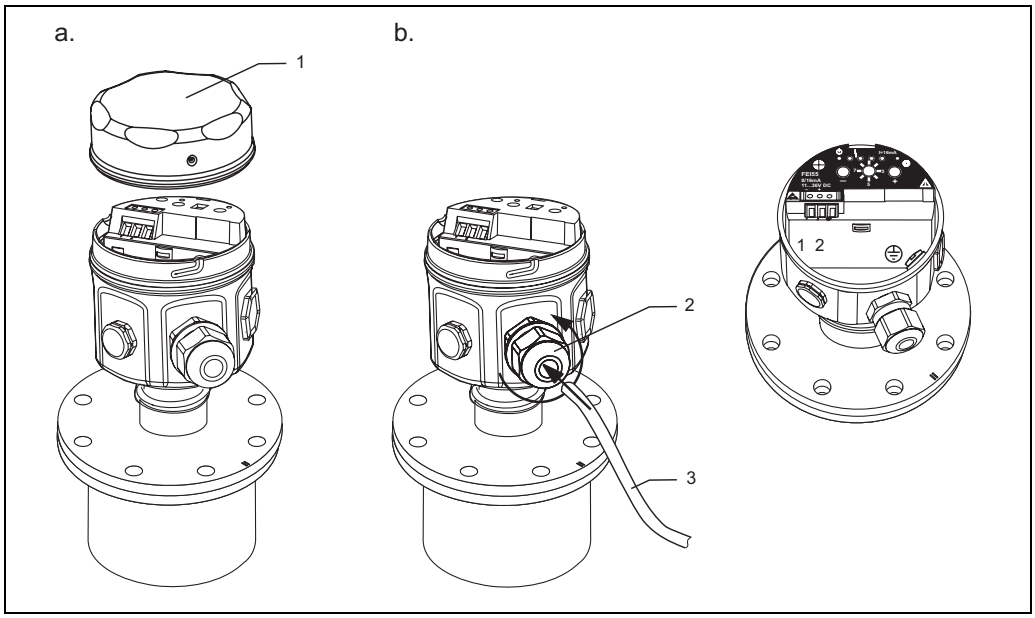


L00-FMI5xxxx-04-00-00-xx-001

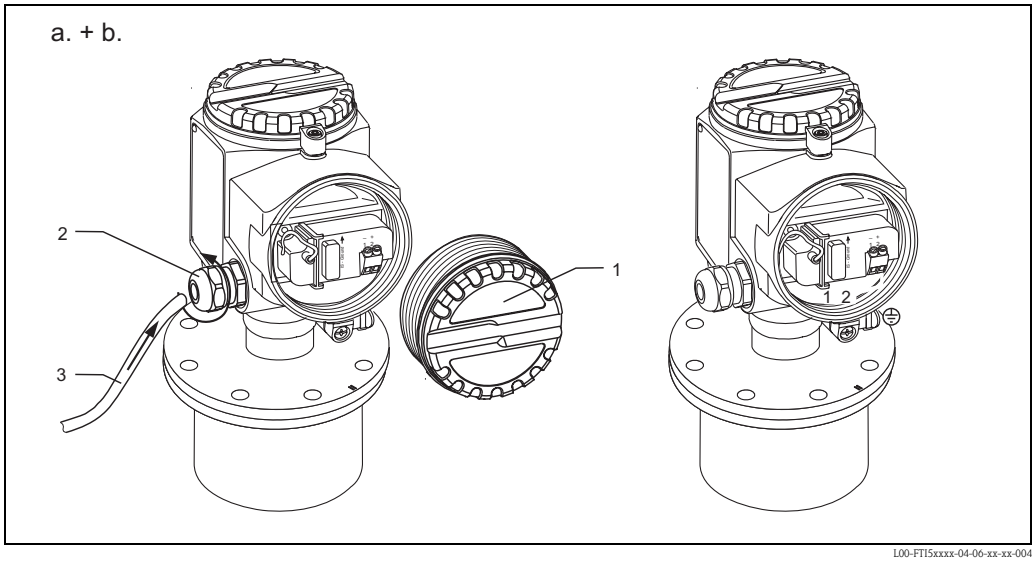
Um den Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

a. Gehäusedeckel (1) abschrauben.

b. Kabelverschraubung (2) lösen und Kabel (3) einführen.



L00-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-003



L00-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-004

Hinweise zum Anschluss von abgeschirmten Kabeln können der TI241 "EMV-Prüfgrundlagen" entnommen werden.

Kabeleinführung

Kabelverschraubung: M20x1,5
Kabeleinführung: G ½ oder NPT ½, NPT ¾

Versorgungsspannung

14,8 V DC vom zugehörigen Speisegerät (z.B. FMC662)

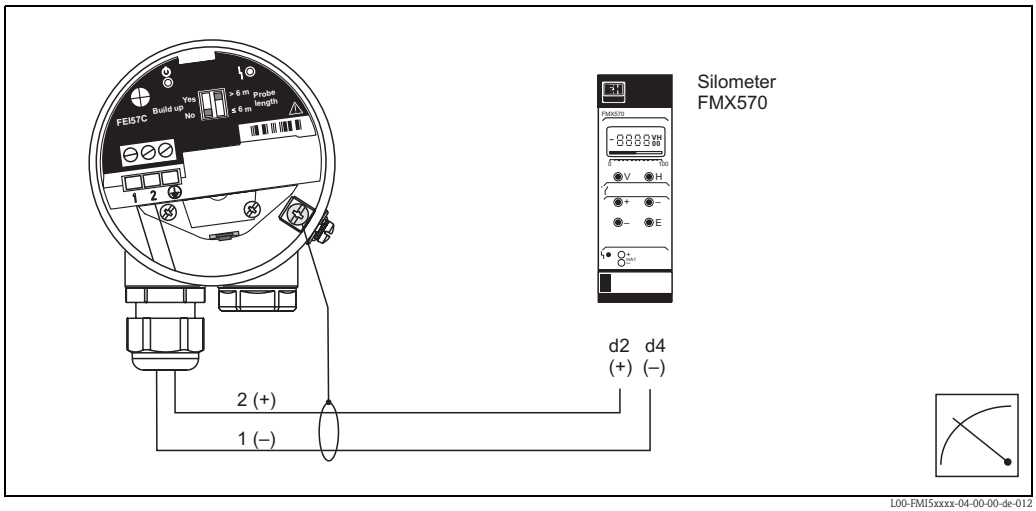
Leistungsaufnahme

ca. 150 mW

Stromaufnahme

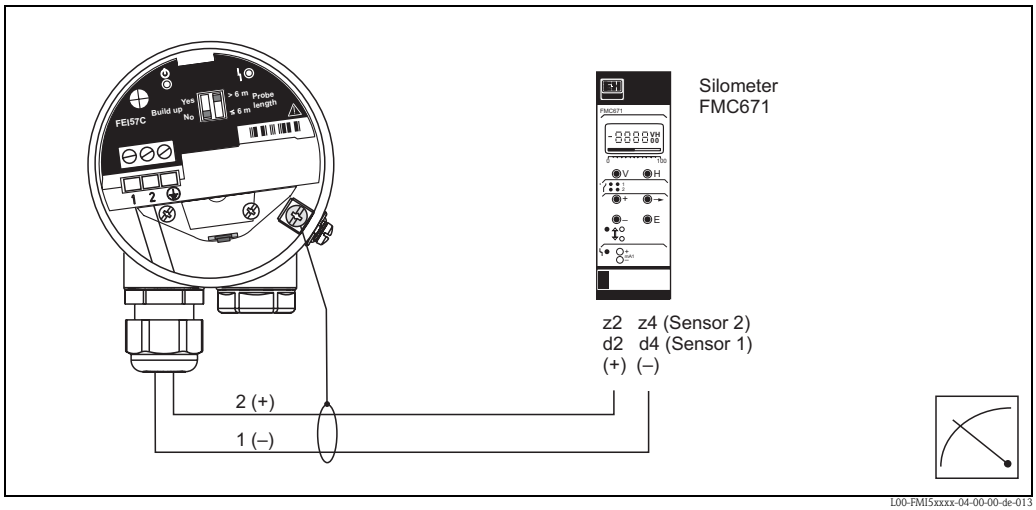
max. 10 mA

4.2.1 Anschluss des FEI57C an Silometer FMX570



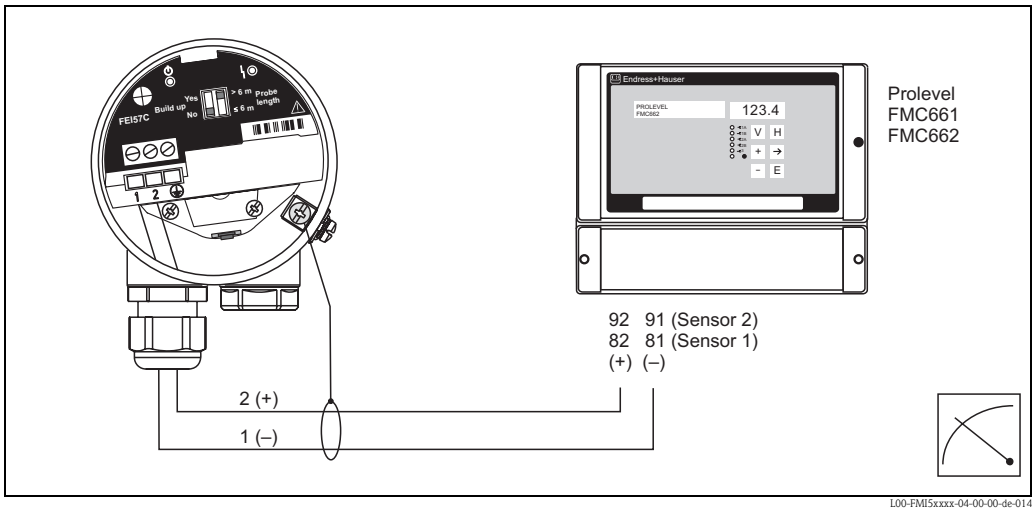
Der Silometer FMX570 ist nicht mehr erhältlich.

4.2.2 Anschluss des FEI57C an Silometer FMC671Z



Der Silometer FMC671Z ist nicht mehr erhältlich.

4.2.3 Anschluss des FEI57C an Prolevel FMC661, FMC662



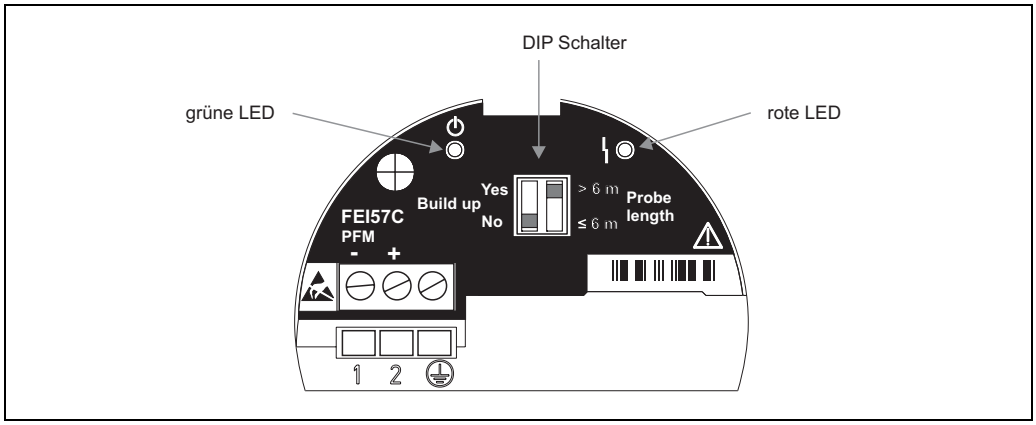
Die Prolevel FMC661 und FMC662 sind nicht mehr erhältlich.

4.3 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:
- Ist die Klemmenbelegung richtig (→ 📄 30)
- Ist die Kabelverschraubung fest verschlossen/dicht?
- Ist der Gehäusedeckel bis zum Anschlag zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
  Ist das Gerät betriebsbereit, blinkt die grüne LED?

5 Bedienung

5.1 Bedienmöglichkeiten



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-de-101

5.2 Anzeige- und Bedienelemente

Grüne LED (⏻ Betriebsanzeige)
- Blinkt alle 5 s:
  Zeigt die Betriebsbereitschaft des Gerätes an.

Rote LED († Störungsanzeige)
- Blinkt fünf mal pro s (Signal: Alarm):
  Der PFM-Ausgang gibt ein Fehlerstromsignal aus und setzt den Ausgang des angeschlossenen Auswertegeräts auf 3,6 mA oder 22 mA. Das Auswertegerät gibt anschließend selbst einen Alarm aus.
- Blinkt einmal pro s (Signal: Warnung):
  Die Temperatur im Elektronikeinsatz ist außerhalb des zugelassenen Temperaturbereichs.

DIP-Schalter (Ansatzbildung YES/NO)
- Ansatzbildung (Build up) JA/YES:
  Diese Einstellung wird für stark anhaftende Medien z.B. Honig empfohlen.
- Ansatzbildung (Build up) Nein/NO:
  Diese Einstellung wird für nicht anhaftende Medien z.B. Wasser empfohlen.

DIP-Schalter (Sondenlänge > 6 m, < 6 m)
- Seilsondenlänge (Probe length) > 6 m:
  Messbereich 0...4000 pF
- Seilsondenlänge (Probe length) < 6 m:
  Messbereich 0...2000 pF
- Stabsonde 0...2000 pF bei ≤ 4000 mm

5.3 Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen werden über die rote LED signalisiert.

6 Inbetriebnahme

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass die Einbaukontrolle und Abschlusskontrolle durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle" siehe → 📄 26
- Checkliste "Anschlusskontrolle" siehe → 📄 31

6.2 Messumformer

Hinweis!

- Beachten Sie, dass durch die Einstellungen am Elektronikeinsatz die Funktion des Auswertegerätes beeinflusst wird.
- Für die weitere Inbetriebnahme ist die Betriebsanleitung des Messumformerspeisegerätes zu verwenden. Die Gerätedokumentation dieser Geräte finden Sie auch unter www.endress.com => Download => z.B. Produktwurzel: FMX570.

7 Wartung

Für das Füllstandmessgerät Liquicap M sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

Außenreinigung

Bei der Außenreinigung des Liquicap M ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Reinigung der Sonde

Applikationsbedingt kann sich Ansatz (Verschmutzungen) am Sondenstab bilden. Starker Ansatz kann das Messergebnis beeinflussen. Neigt das Medium zu starker Ansatzbildung, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert. Bei der Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Isolation des Sondenstabes nicht beschädigt wird. Werden Reinigungsmittel eingesetzt, ist auf Materialbeständigkeit zu achten!

Dichtungen

Die Prozessdichtungen des Messaufnehmers sollten periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Verwendung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie der Messtoff- und Reinigungstemperatur anhängig.

Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können.
Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Austauschanleitung zusammengefasst. Im Abschnitt "Ersatzteile" sind alle Ersatzteil-Kits mit Bestellnummern aufgeführt, die Sie zur Reparatur des Liquicap M bei Endress+Hauser bestellen können. Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

Bei Reparaturen von Ex-zertifizierten Geräten ist zusätzlich Folgendes zu beachten:
- Eine Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten darf nur durch sachkundiges Personal oder durch den Endress+Hauser Service erfolgen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Ex-Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (XA) und Zertifikate sind zu beachten.
- Es dürfen nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.
- Bitte beachten Sie bei der Bestellung des Ersatzteiles die Gerätebezeichnung auf dem Typenschild. Es dürfen nur Teile durch gleiche Teile ersetzt werden.
- Reparaturen sind gemäß Anleitung durchzuführen. Nach einer Reparatur muss die für das Gerät vorgeschriebene Stückprüfung durchgeführt werden.
- Ein Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service erfolgen.
- Jede Reparatur und jeder Umbau ist zu dokumentieren.

8 Zubehör

8.1 Wetterschutzhaube

Für Gehäuse F13 und F17
Bestellnummer: 71040497

Für Gehäuse F16
Bestellnummer: 71127760

8.2 Kürzungssatz für FMI52

Für Liquicap M FMI52 (keine Hygienezulassung: EHEDG, 3A)
Bestellnummer: 942901-0001

8.3 Commubox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die RS232C-Schnittstelle oder USB.

8.4 Überspannungsschutz HAW56x

Überspannungsschutz zur Begrenzung von Überspannungen in Signalleitungen und Komponenten: siehe Technische Information TI401F.

8.5 Einschweißadapter

Alle verfügbaren Einschweißadapter werden im Dokument TI00426F beschrieben.
www.endress.com ➔ Land ➔ Download ➔ Erweitert ➔ Dokumentationscode ➔ TI00426F.

9 Störungsbehebung

9.1 Fehleranalyse

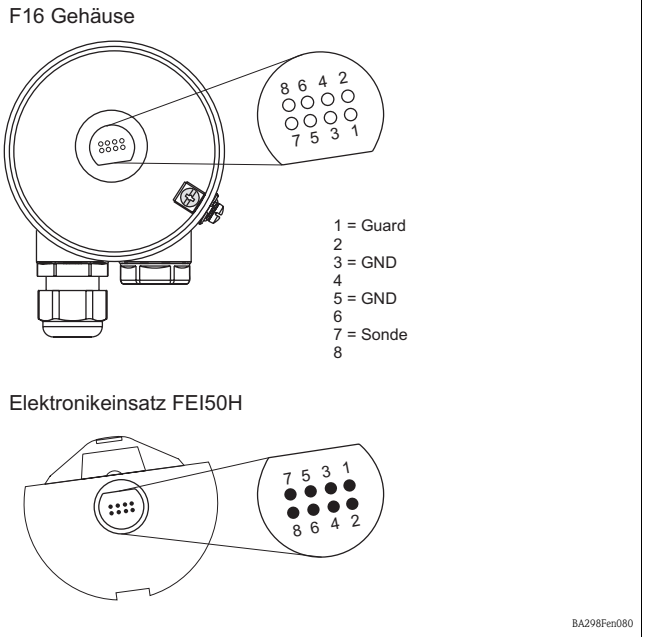
Ursache/Fehler	**grüne LED (Betriebsanzeige) blinkt nicht**	**rote LED (Störungsanzeige) blinkt fünf mal pro Sekunde (s)**	**rote LED (Störungsanzeige) blinkt einmal pro Sekunde (s)**
Anschlussbelegung zwischen Speisegerät und FEI57C prüfen	X	-	-
Versorgungsspannung zum Speisegerät prüfen	X	-	-
Einbauzustand FEI57C überprüfen	X	-	-
Messbereich überschritten => Kapazität an der Sonde zu hoch	-	Der PFM-Ausgang gibt 3210 Hz aus	-
Sondenisolation defekt	-	Der PFM-Ausgang gibt 3200 Hz aus	-
Messbereich überschritten => Sonde erzeugt einen Kurzschluss	-	Der PFM-Ausgang gibt 3200 Hz aus	-

Ursache/Fehler	grüne LED (Betriebsanzeige) blinkt nicht	rote LED (Störungsanzeige) blinkt fünf mal pro Sekunde (s)	rote LED (Störungsanzeige) blinkt einmal pro Sekunde (s)
Die Temperatur im Elektronikeinsatz ist außerhalb des zugelassenen Temperaturbereichs	-	Der PFM-Ausgang gibt 3100...3190 Hz aus	Die Temperatur im Elektronikeinsatz ist außerhalb des zugelassenen Temperaturbereichs

9.2 Anwendungsfehler

Fehler	Abhilfe
Messfehler durch Ansatz an der Sonde	DIP-Schalter zur Ansatzkompensation in Position "YES" schieben
Messbereich zu klein	Falscher Messbereich gewählt. DIP-Schalter Sondenlänge in Stellung > 6 m schieben

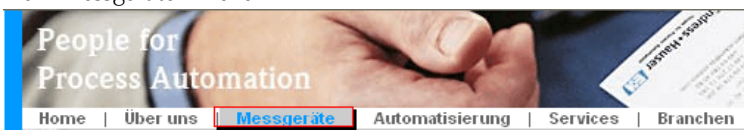
9.3 Mögliche Messfehler

Fehler	Behebung
Messwert ist falsch	1. Leer- und Vollabgleich überprüfen 2. Gegebenenfalls Sonde reinigen, überprüfen 3. Gegebenenfalls bessere Einbauposition der Sonde wählen (Nicht in den Befüllstrom montieren) 4. Masseverbindung vom Prozessanschluss zur Behälterwand prüfen. (Widerstandsmessung < 1 Ω) 5. Sondenisolation überprüfen (Widerstandsmessung) > 800 kΩ (nur bei leitfähigen Medien möglich) 
Messwertänderungen bei unruhiger Oberfläche	Integrationszeit erhöhen

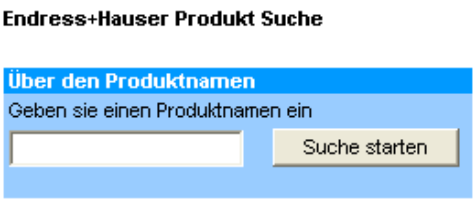
9.4 Ersatzteile

Welche Ersatzteile für Ihr Messgerät erhältlich sind, ersehen Sie auf der Internetseite "www.endress.com". Gehen Sie dazu wie folgt vor:

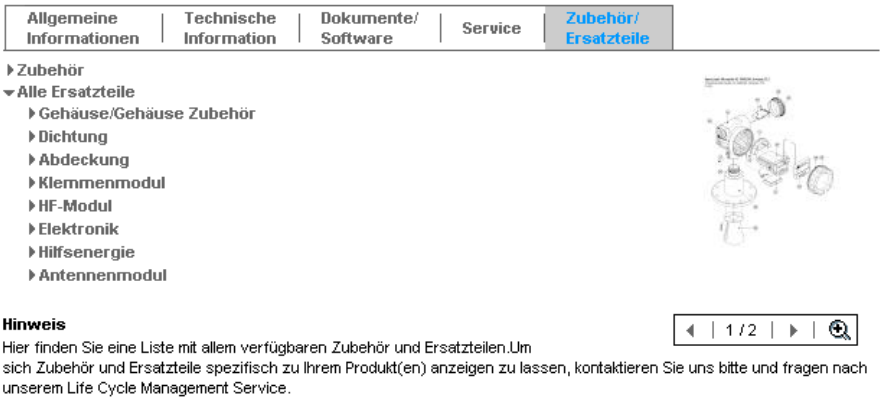
1. Seite "www.endress.com" anwählen, dann Land auswählen.
2. Auf "Messgeräte" klicken



3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben



4. Messgerät auswählen.
5. Auf den Reiter "Zubehör/Ersatzteile" wechseln



6. Ersatzteile auswählen (benutzen Sie auch die Übersichtszeichnungen auf der rechten Bildschirmseite).

Geben Sie bei der Ersatzteilbestellung immer die Seriennummer an, die auf dem Typenschild angegeben ist. Den Ersatzteilen liegt soweit notwendig eine Austauschanleitung bei.

9.5 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden, z.B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z.B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw.
- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine vollständig ausgefüllte "Erklärung zur Kontamination" bei (eine Kopiervorlage der "Erklärung zur Kontamination" befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung). Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.

Geben Sie außerdem an:

- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Messstoffes
- Eine Beschreibung der Anwendung

- Eine Beschreibung des aufgetretenen Fehlers (ggf. den Fehlercode angeben)
- Betriebsdauer des Gerätes

9.6 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.

9.7 Softwarehistorie

Software-Version / Datum	Änderungen Software	Änderungen Dokumentation
FW: V 01.00.00 / 06.2005	Original-Software	-
HW: V 01.00	-	-

9.8 Kontaktadressen von Endress+Hauser

Auf der Rückseite dieser Betriebsanleitung finden Sie eine Internetadresse von Endress+Hauser, unter der die Kontaktadressen angegeben sind, an die Sie sich bei Fragen wenden können.

10 Technische Daten

10.1 Technische Daten: Sonde

10.1.1 Kapazitätswerte der Sonde

- Grundkapazität: ca. 18 pF

10.1.2 Zusätzliche Kapazitäten

- Sonde mit einem Abstand von min. 50 mm zu einer leitenden Behälterwand montieren:
  Sondenstab: ca. 1,3 pF/100 mm in Luft
  Sondenseil: ca. 1,0 pF/100 mm in Luft
- Vollisolierter Sondenstab in Wasser:
  ca. 38 pF/100 mm (16 mm Stab)
  ca. 45 pF/100 mm (10 mm Stab)
  ca. 50 pF/100 mm (22 mm Stab)
- Isoliertes Sondenseil in Wasser: ca. 19 pF/100 mm
- Stabsonde mit Masserohr:
  – isolierter Sondenstab: in Luft ca. 6,4 pF/100 mm
  – isolierter Sondenstab: in Wasser ca. 38 pF/100 mm (16 mm Stab)
  – isolierter Sondenstab: in Wasser ca. 45 pF/100 mm (10 mm Stab)

10.1.3 Sondenlängen für kontinuierliche Messung in leitenden Flüssigkeiten

- Stabsonde (Bereich 0...2000 pF bei ≤ 4000 mm)
- Seilsonde < 6 m (Bereich 0...2000 pF)
- Seilsonde > 6 m (Bereich 0...4000 pF)

10.2 Eingangskenngrößen

10.2.1 Messgröße

Kontinuierliche Messung der Kapazitätsänderung zwischen Sondenstab und Behälterwand bzw. Masserohr, abhängig von der Füllhöhe der Flüssigkeit.

Sonde bedeckt => hohe Kapazität
Sonde frei => geringe Kapazität

10.2.2 Messbereich

- Messfrequenz: 500 kHz
- Messspanne: ΔC = 25...4000 pF empfohlen (2 ... 4000 pF möglich)
- Endkapazität: C_E = max. 4000 pF
- abgleichbare Anfangskapazität:
  - C_A = 0...2000 pF (< 6 m Sondenlänge)
  - C_A = 0...4000 pF (> 6 m Sondenlänge)

10.3 Ausgangskenngrößen

10.3.1 Ausgangssignal

Dem Versorgungsstrom (ca. 8 mA) werden vom Messumformer Stromimpulse (PFM-Signal 60...2800 Hz) mit einer Impulsbreite von ca. 100 µs und einer Stromstärke von ca. 8 mA überlagert.

10.3.2 Ausfallsignal

Eine Fehlerdiagnose kann abgerufen werden über:

- Lokale Anzeige: Rote LED
- Lokale Anzeige am Auswertegerät

10.3.3 Linearisierung

Die Linearisierung erfolgt in den Messumformern.

10.4 Messgenauigkeit

10.4.1 Referenzbedingungen

- Raumtemperatur: +20 °C ±5 °C
- Messspanne
  - Standardmessbereich: 5...2000 pF
  - Erweiterter Messbereich: 5...4000 pF
  - Messspanne für Referenz: 5...4000 pF (entspricht ca. 1 m Sondenlänge)

10.4.2 Messabweichung

- Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit) nach DIN 61298-2: Max. ±0,1 %
- Nichtlinearität bei Grenzpunkteinstellung (Linearität) nach DIN 61298-2: Max. ±0,5 %

10.4.3 Einfluss der Umgebungstemperatur

Elektronikeinsatz

< 0,06 %/10 K bezogen auf den Messbereichsendwert

Separatgehäuse

Kapazitätsänderung des Verbindungskabels 0,015 pF/m pro K

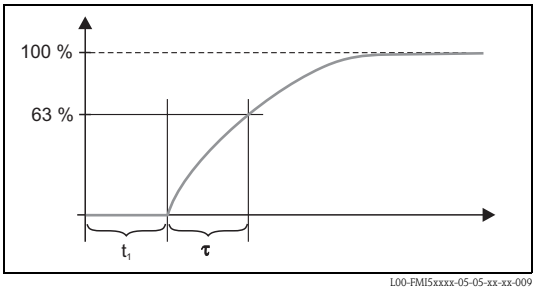
10.4.4 Einschaltverhalten

FEI57C
1,5 s (Stabiler Messwert nach Einschaltvorgang). Anlauf im sicheren Zustand (22mA).

10.4.5 Messwertreaktionszeit

FEI57C
t_1 = 0,3 s

Hinweis!
Integrationszeit vom Auswertegerät beachten.



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-009

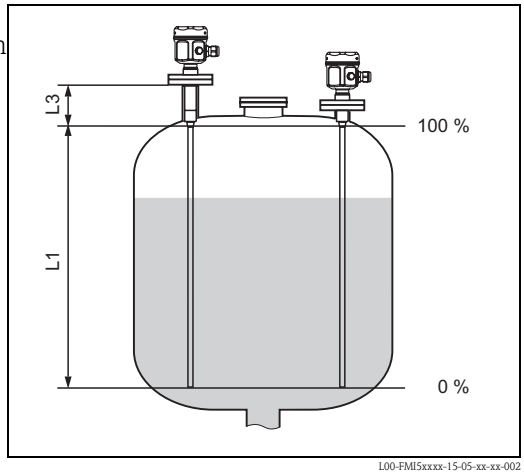
τ = *Integrationszeit*
t_1 = *Totzeit*

10.4.6 Genauigkeit des Werksabgleichs

	Sondenlänge < 2 m	Sondenlänge > 2 m
Leerabgleich (0 %)	≤ 5 mm	ca. 2 %
Vollabgleich (100 %)	≤ 5 mm	ca. 2 %

Mediumsleitfähigkeit ≥ 100 µS/cm
Minimaler Abstand zur Behälterwand = 250 mm

✎ Hinweis!
Im eingebauten Zustand ist ein Neuabgleich nur dann erforderlich, wenn:
- der 0 %- oder 100 %-Wert kundenspezifisch angepasst werden soll.
- die Flüssigkeit nicht leitfähig ist.
- der Sondenabstand zur Behälterwand < 250 mm ist



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

10.4.7 Auflösung

FEI57C

- Nullfrequenz f_0 60 Hz:
  Empfindlichkeit des Elektronikeinsatzes = 0,685 Hz/pF
  Eintrag im Auswertegerät FMC671 unter V3H5 und V3H6 bzw. V7H5 und V7H6

10.5 Hilfsenergie

10.5.1 Elektrischer Anschluss

Anschlussraum

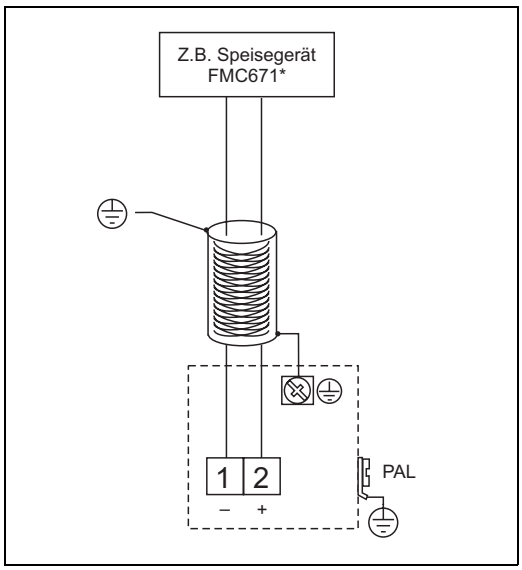
Es stehen fünf Gehäuse zur Verfügung:

	Standard	Ex ia	Ex d	Gasdichte Prozessabdichtung
Kunststoffgehäuse F16	X	X	–	–
Edelstahlgehäuse F15	X	X	–	–
Aluminiumgehäuse F17	X	X	–	–
Aluminiumgehäuse F13	X	X	–	X
Aluminiumgehäuse T13 (mit separatem Anschlussraum)	X	X	–	X

10.5.2 Klemmenbelegung

2-Draht, PFM

Die zweiadrige, abgeschirmte Verbindungsleitung mit einem Kabelwiderstand von max. 50 Ω wird an den Schraubklemmen (Leiterquerschnitte 0,5…2,5 mm) im Anschlussraum angeschlossen. Die Abschirmung ist am Sensor und der Speiseversorgung aufzulegen. Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut (siehe TI00241F "EMV-Prüfgrundlagen").



L00-FMI5xxxx-04-00-00-de-003

* Produktauslauf Ende 2006.

10.5.3 Versorgungsspannung

Die folgende Spannung ist die Klemmenspannung direkt am Gerät:

- 14,8 V DC vom zugehörigen Speisegerät (z.B. FMC662)

Hinweis!
Der Elektronikeinsatz hat einen integrierten Verpolungsschutz.

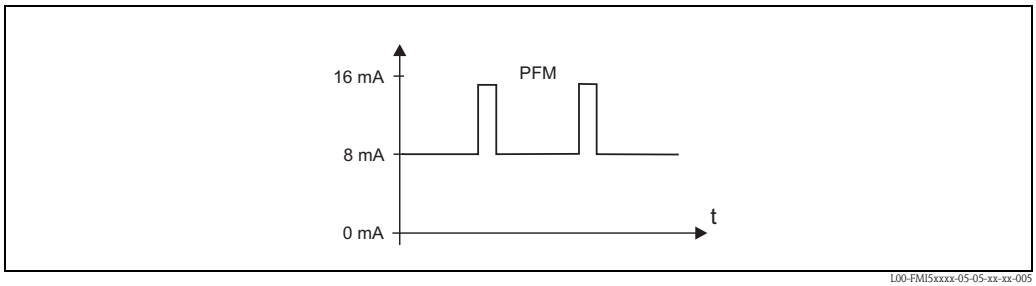
10.5.4 Kabeleinführung

- Kabelverschraubung: M20x1,5
- Kabeleinführung: G ½ oder NPT ½, NPT ¾

10.5.5 Leistungsaufnahme

max. 250 mW

10.5.6 Stromaufnahme



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-005

Frequenz: 60 ... 2800 Hz

10.6 Einsatzbedingungen: Umgebung

10.6.1 Umgebungstemperatur

- –50...+70 °C
- –40...+70 °C (mit F16 Gehäuse)

- Derating beachten → 📄 44
- Beim Betrieb im Freien: Wetterschutzhaube verwenden! → 📄 35.

10.6.2 Lagerungstemperatur

–50...+85 °C

10.6.3 Klimaklasse

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: Prüfung Z/AD

10.6.4 Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g^2/Hz

10.6.5 Stoßfestigkeit

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30g Beschleunigung

10.6.6 Reinigung

Gehäuse:
Bei der Reinigung ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Sonde:
Applikationsbedingt kann sich Ansatz (Verschmutzungen) am Sondenstab bilden. Starker Ansatz kann das Messergebnis beeinflussen. Neigt das Medium zu starker Ansatzbildung, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert. Bei der Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Isolation des Sondenstabes nicht beschädigt wird.

10.6.7 Schutzart

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
Polyestergehäuse F16	X	X	-	X
Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	X
Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	X
Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessabdichtung	X	–	X***	X
Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessabdichtung	X	X	X***	X
Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessabdichtung und separatem Anschlussraum (Ex d)	X	–	X***	X
Separatgehäuse	X	–	X***	X

* nach EN60529
** nach NEMA 250
*** nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G1/2

10.6.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B
  Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV)
- Handelsübliches Installationskabel kann verwendet werden.

10.7 Einsatzbedingungen: Prozess

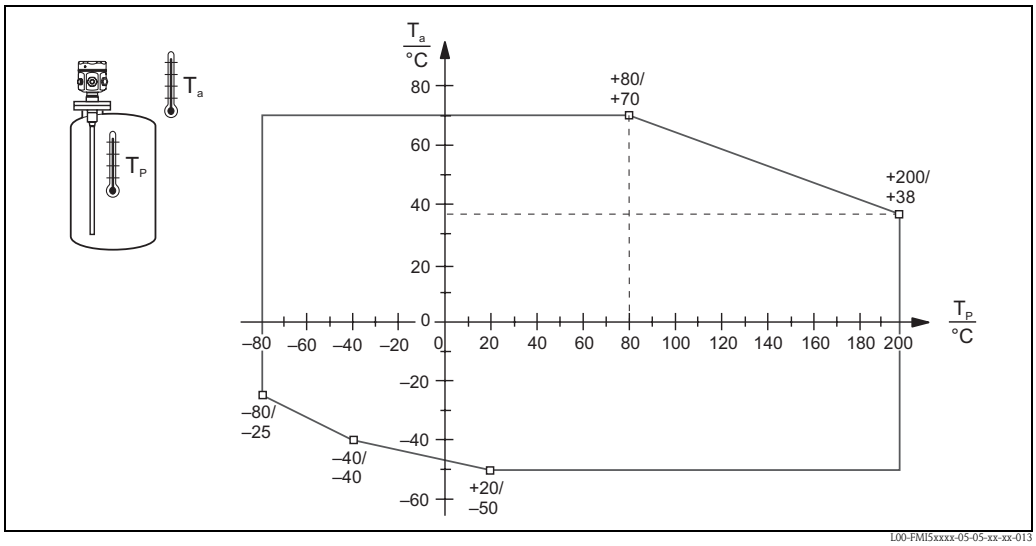
10.7.1 Prozesstemperaturbereich

Die folgenden Diagramme gelten für:

- Stab- und Seilversion
- Isolation: PTFE, PFA, FEP
- Standardanwendungen außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche

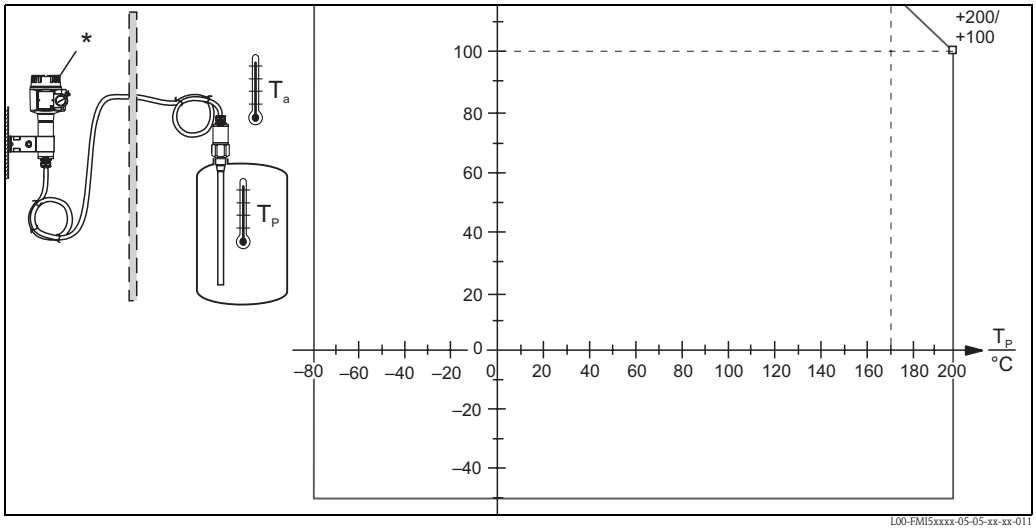
Hinweis!
Einschränkung auf T_a –40 °C bei Polyestergehäuse F16 und bei Zusatzausstattung B (LABS frei, FMI51).

Mit Kompaktgehäuse



T_a: Umgebungstemperatur
T_P: Prozesstemperatur

Mit Separatgehäuse



T_a = Umgebungstemperatur
T_P = Prozesstemperatur
** Die zulässige Umgebungstemperatur am Separatgehäuse entspricht den Angaben zum Kompaktgehäuse → 44.*

10.7.2 Prozessdruckgrenze

Sonde ø10 mm (einschließlich Isolation)

–1...25 bar

Sonde ø16 mm (einschließlich Isolation)

- –1...100 bar
- Bei inaktiver Länge ist der maximal zulässige Prozessdruck 63 bar
- Bei CRN-Zulassung und inaktiver Länge ist der maximal zulässige Prozessdruck 32 bar.

Sonde ø22 mm (einschließlich Isolation)

–1...50 bar

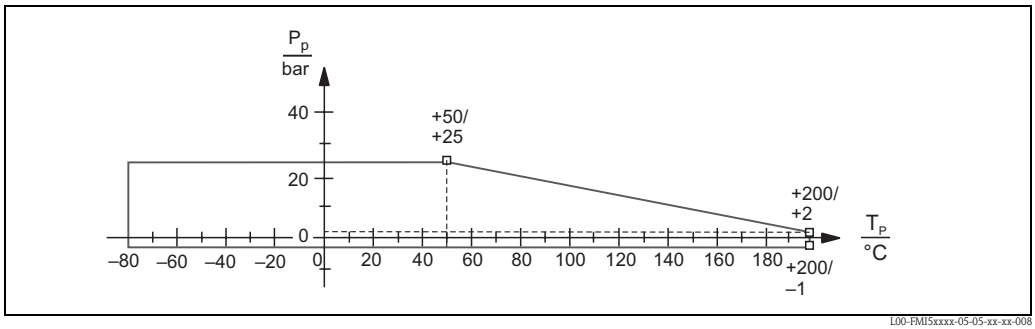
Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte sind den folgenden Normen zu entnehmen:

- EN 1092-1: 2005 Tabelle, Anhang G2
  Der Werkstoff 1.4435 ist in seiner Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch mit 1.4404, der in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Es gilt der jeweils niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.

10.7.3 Druck- und Temperatur- Derating

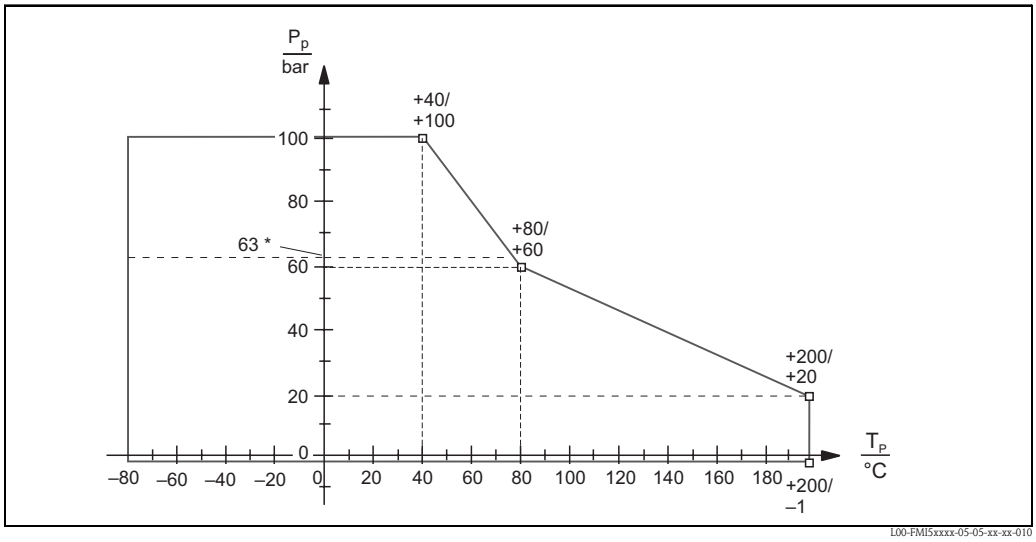
Für Prozessanschlüsse ½", ¾", 1", Flansche < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (10 mm Stab)
Für Prozessanschlüsse ¾", 1", Flansche < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (16 mm Stab)
Stabisolation: PTFE, PFA
Seilisolation: FEP, PFA



P_p : Prozessdruck
T_p : Prozesstemperatur

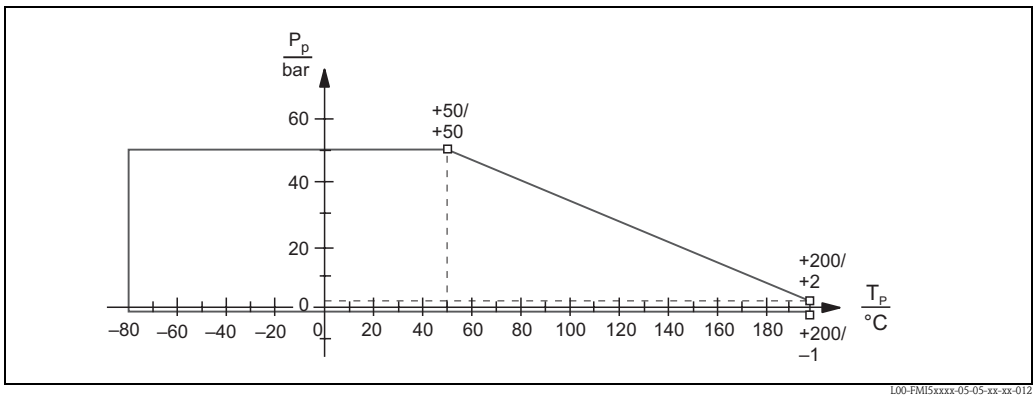
Für Prozessanschlüsse 1½", Flansche ≥ DN50, ≥ ANSI 2", ≥ JIS 10K (16 mm Stab)

Stabisolation: PTFE, PFA
Seilisolation: FEP, PFA



P_p : Prozessdruck
T_p : Prozesstemperatur
** Bei Sonden mit inaktiver Länge .*

Bei vollisolierter inaktiver Länge (22 mm Stab):



P_p : Prozessdruck
T_p : Prozesstemperatur

10.8 Zertifikate und Zulassungen

10.8.1 Externe Normen und Richtlinien

EN 60529
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

EN 61010
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

EN 61326
Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A – Industriebereich)

NAMUR
Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

IEC 61508
Funktionale Sicherheit

10.8.2 Weitere Zulassungen

- Siehe auch "Identifizierung" ab → 📄 5 ff.
- TSE-Freiheit (FMI51)
  Für prozessberührende Gerätekomponenten gilt:
  – Sie enthalten keine Materialien tierischen Ursprungs.
  – Bei der Produktion und Verarbeitung werden keine Hilfs- und Betriebsstoffe tierischen Ursprungs verwendet.

  ✎ Hinweis!
  Die prozessberührenden Gerätekomponenten werden im Kapitel "Identifizierung" (→ 📄 5 ff.) aufgeführt.
- AD2000
  Das prozessberührende Material (316L) entspricht AD2000 – W0/W2

10.9 Ergänzende Dokumentation

10.9.1 Technische Information

- Liquicap M FMI51, FMI52
  TI00401F/00

10.9.2 Zertifikate

Sicherheitshinweise ATEX

- Liquicap M FMI51, FMI52
  ATEX II 1/2 G Ex ia IIC/IIB T3...T6, II 1/2 D IP65 T 85 °C
  XA327F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
  ATEX II 1/2 G Ex d [ia] IIC/IIB T3...T6
  XA328F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
  Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3; Ex ia D 20 / Ex tD A21 IP65 T90°C
  XA423F/00/a3

Sicherheitshinweise NEPSI

- Liquicap M FMI51, FMI52
  Ex ia IIC/IIB T3...T6
  XA00417F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
  Ex d [ia] IIC/IIB T3...T6
  XA00418F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
  Ex nA II T3...T6, Ex nC IIC T3...T6
  XA00430F/00/a3

Überfüllsicherung DIBt (WHG)

- Liquicap M FMI51, FMI52
  ZE00265F/00/de

Funktionale Sicherheit (SIL2)

- Liquicap M FMI51, FMI52
  SD00198F/00/de

Control Drawings (CSA und FM)

- Liquicap M FMI51, FMI52
  FM
  ZD00220F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52
  CSA
  ZD00221F/00/en

CRN Registrierung

- CRN 0F1988.75

10.9.3 Patente

Dieses Produkt ist durch mindestens eines der unten aufgeführten Patente geschützt. Weitere Patente sind in Vorbereitung.

- DE 103 22 279,
  WO 2004 102 133,
  US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,
  WO 2005 025 015

Stichwortverzeichnis

A
Abdichten (Gehäuse) . . . 26
Abgleichsfehler . . . 36
Anschluss . . . 28, 30–31
Anschlusskontrolle . . . 31
Außenreinigung . . . 34

B
Bedienmenüs . . . 32
Bedienung . . . 32
Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 3
Betriebssicherheit . . . 3

C
CE-Kennzeichen . . . 12
Commubox . . . 30, 35
Commubox FXA191/195 HART . . . 35
Commuwin II . . . 30

D
Dichtungen . . . 34
DXR375 . . . 30

E
Einbaukontrolle . . . 26
Einbaulage . . . 14
Elektrische Symbole . . . 4
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . 27
Entsorgung . . . 38
Erklärung zur Kontamination . . . 37
Ersatzteile . . . 37
Explosionsgefährdeter Bereich . . . 3

F
Fehlermeldungen . . . 32
Feldbusstecker . . . 28
FXA191 . . . 30
FXA193 . . . 30

G
Gehäuse ausrichten . . . 25
Gehäuse drehen . . . 25

H
HART . . . 30

I
Identifizierung . . . 5
Inaktive Länge . . . 17
Inbetriebnahme . . . 33

K
Kabelspezifikation . . . 27
Konformitätserklärung . . . 12
Kürzungssatz . . . 35

L
Lagerung . . . 13
Lagerungstemperatur . . . 13

M
Masserohr . . . 17
Messbedingungen . . . 15
Messbereich . . . 26
Montage . . . 13

P
Potentialausgleich . . . 27
Potenzialausgleich . . . 27
Projektierungshinweise . . . 14

R
Reparatur . . . 34
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten . . . 34
RMA422 . . . 30
RN221N . . . 30
Rohrmontage . . . 23
Rücksendung . . . 37

S
Schiffsbauzulassung (GL) . . . 15
Seil kürzen . . . 20
Seilsonden . . . 19
Separatgehäuse . . . 21
Separatgehäuse (Verbindungskabel kürzen) . . . 23
Sicherheitshinweise . . . 3–4
Sicherheitszeichen und -symbole . . . 4
Stabsonden . . . 16
Störungsbehebung . . . 35
Straffgewicht mit Abspannung . . . 20

T
Technische Daten . . . 38
ToF Tool . . . 30
Typenschild . . . 5

V
Verdrahtung . . . 27

W
Wandhalterung . . . 22
Wandmontage . . . 22
Warenannahme . . . 13
Wartung . . . 34
Wetterschutzhaube . . . 35

Z
Zertifikate und Zulassungen . . . 46–47
Zubehör . . . 35
Zündschutzart . . . 4

Endress+Hauser

People for Process Automation

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No. ☐☐☐☐☐☐☐☐

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.

Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor
Geräte-/Sensortyp _____

Serial number
Seriennummer _____

☐ **Used as SIL device in a Safety Instrumented System /** *Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen*

Process data/ *Prozessdaten*

Temperature / *Temperatur* _____ [°F] _____ [°C]
Pressure / *Druck* _____ [psi] _____ [Pa]
Conductivity / *Leitfähigkeit* _____ [µS/cm]
Viscosity / *Viskosität* _____ [cp] _____ [mm^2/s]

Medium and warnings
Warnhinweise zum Medium

	Medium /concentration *Medium /Konzentration*	Identification CAS No.	flammable *entzündlich*	toxic *giftig*	corrosive *ätzend*	harmful/ irritant *gesundheits-schädlich/ reizend*	other * *sonstiges**	harmless *unbedenklich*
Process medium / *Medium im Prozess*								
Medium for process cleaning / *Medium zur Prozessreinigung*								
Returned part cleaned with / *Medium zur Endreinigung*								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive
* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.
Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / *Fehlerbeschreibung* _____

_____

_____

Company data / *Angaben zum Absender*

Company / *Firma* _____

_____

Address / *Adresse*

_____

_____

Phone number of contact person / *Telefon-Nr. Ansprechpartner:*

_____

Fax / E-Mail _____

Your order No. / *Ihre Auftragsnr.* _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge.We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefahrbringender Menge sind."

_____ (place, date / *Ort, Datum*)

_____ Name, dept./ *Abt.* (please print / *bitte Druckschrift*)

_____ Signature / *Unterschrift*

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser

People for Process Automation

BA00297F/00/de/13.10
71128821
CCS/FM+SGML 6.0

71128820